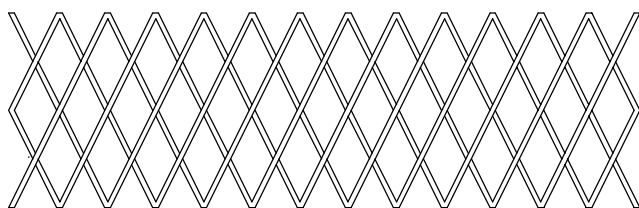


R
E
H
A
B
I
L
I
T
A
C
I
Ó
N

C
O
L
E
G
I
O

D
E

J
E
S
U
Í
T
A
S



INDICE DE PLANOS**URBANISMO Y ARQUITECTURA**

- U01 ----- PLANO DE ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DEL LUGAR
- U02 ----- PLANO SÍNTESIS - IDEA Y EVOLUCIÓN DEL PROYECTO
- U03 ----- SITUACIÓN TRAS LA REHABILITACIÓN
- U04 ----- SITUACIÓN ESTADO ACTUAL
- U05 ----- EMPLAZAMIENTO-URBANIZACIÓN
- U06 ----- SECCIONES EXCAVACIÓN Y URBANIZACIÓN
- U07 ----- ALZADOS NORTE Y ESTE (ESTADO ACTUAL Y TRAS REHABILITACIÓN)
- U08----- ALZADOS OESTE Y SUR (ESTADO ACTUAL Y TRAS REHABILITACIÓN)
- U09 ----- SECCIONES A-A' Y B-B' (ESTADO ACTUAL Y TRAS REHABILITACIÓN)
- U10 ----- SECCIÓN C-C' Y FACHADA EDIFICIO CABALLERIZAS (ESTADO ACTUAL Y TRAS REHABILITACIÓN)
- U11 ----- SECCIONES D-D' Y E-E' (ESTADO ACTUAL Y TRAS REHABILITACIÓN)
- U12 ----- PLANTA DE ACCESO (BAJO CLAUSTRO) PROPUESTA
- U13 ----- PLANTA DE ACCESO (BAJO CLAUSTRO) ELEMENTOS CONSERVADOS
- U14 ----- PLANTA DE ACCESO (BAJO CLAUSTRO) ESTADO ACTUAL
- U15 ----- PLANTA BAJA (A NIVEL DE CLAUSTRO) PROPUESTA
- U16 ----- PLANTA BAJA (A NIVEL DE CLAUSTRO) ELEMENTOS CONSERVADOS
- U17 ----- PLANTA BAJA (A NIVEL DE CLAUSTRO) ESTADO ACTUAL
- U18 ----- PLANTA PRIMERA PROPUESTA
- U19 ----- PLANTA PRIMERA ELEMENTOS CONSERVADOS
- U20 ----- PLANTA PRIMERA ESTADO ACTUAL
- U21 ----- PLANTA SEGUNDA PROPUESTA
- U22 ----- PLANTA TERCERA PROPUESTA
- U23----- PLANTA DE CUBIERTAS PROPUESTA
- U24 ----- PLANTA EDIFICIO ANTIGUAS CABALLERIZAS PROPUESTA

ESTRUCTURA:

- E01 ----- REPLANTEO
- E02 ----- FASES DERRIBO Y EXCAVACIÓN
- E03 ----- EXCAVACIÓN
- E04 ----- CIMENTACIÓN
- E05 ----- ESTRUCTURA PLANTA CLAUSTRO
- E06 ----- ESTRUCTURA PLANTA PRIMERA
- E07 ----- ESTRUCTURA PLANTA SEGUNDA
- E08 ----- ESTRUCTURA PLANTA TERCERA
- E09 ----- ESTRUCTURA CUBIERTA
- E10 ----- EXPLICACIÓN CAJA DE MADERA

CONSTRUCCIÓN

- C00 ----- SECCIÓN A-A'
- C01 ----- DETALLES 1
- C02 ----- DETALLES 2
- C03 ----- DETALLES 3
- C04 ----- DETALLES 4
- C05 ----- DETALLES 5
- C06 ----- DETALLES 6
- C07 ----- DETALLES 7
- C08 ----- ACABADOS Y TABIQUERÍA PLANTA ACCESO (BAJO CLAUSTRO)
- C09 ----- ACABADOS Y TABIQUERÍA PLANTA BAJA
- C10 ----- ACABADOS Y TABIQUERÍA PLANTA PRIMERA
- C11 ----- ACABADOS Y TABIQUERÍA PLANTA SEGUNDA
- C12 ----- ACABADOS Y TABIQUERÍA PLANTA TERCERA
- C13 ----- ESCALERAS EN PLANTA
- C14 ----- ESCALERAS EN PLANTA
- C15 ----- SECCIÓN ESCALERAS
- C16 ----- 3D ESCALERAS
- C17 ----- CARPINTERÍAS PLANTA ACCESO (BAJA CLAUSTRO)
- C18 ----- CARPINTERÍAS PLANTA BAJA
- C19 ----- CARPINTERÍAS PLANTA PRIMERA
- C20 ----- CARPINTERÍAS PLANTA SEGUNDA
- C21 ----- CARPINTERÍAS PLANTA TERCERA
- C22 ----- DETALLES CARPINTERÍA- VENTANAS
- C23 ----- DETALLES CARPINTERÍAS -VENTANAS Y MUROS CORTINA
- C24 ----- DETALLES CARPINTERÍAS - MUROS CORTINA
- C25 ----- DETALLES CARPINTERÍAS - VENTANAS CAJA DE MADERA
- C26 ----- DETALLES CARPINTERÍAS PLANTA Y ALZADO
- C27 ----- DETALLES CARPINTERÍAS PLANTA Y ALZADO

INSTALACIONES

- I01 ----- CUADRO FONTANERÍA PARTE A
- I02 ----- CUADRO FONTANERÍA PARTE B
- I03 ----- FONTANERÍA PLANTA ACCESO (BAJO CLAUSTRO)
- I04 ----- FONTANERÍA PLANTA BAJA
- I05 ----- FONTANERÍA PLANTA PRIMERA
- I06 ----- FONTANERÍA PLANTA SEGUNDA
- I07 ----- FONTANERÍA PLANTA TERCERA
- I08 ----- SANEAMIENTO
- I09 ----- CUBIERTA Y PLUVIALES CLAUSTRO
- I10 ----- CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
- I11 ----- CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
- I12 ----- CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN
- I13 ----- SEGURIDAD INCENDIOS PLANTA DE ACCESO
- I14 ----- SEGURIDAD INCENDIOS PLANTA BAJA
- I15 ----- SEGURIDAD INCENDIOS PLANTA PRIMERA
- I16 ----- SEGURIDAD INCENDIOS PLANTA SEGUNDA
- I17 ----- SEGURIDAD INCENDIOS PLANTA TERCERA
- I18 ----- ELECTRICIDAD : DETALLES VIVIENDAS Y ESQUEMA UNIFILAR
- I19 ----- ELECTRICIDAD: ESQUEMA PLANTA DE ACCESO (BAJO CLAUSTRO)
- I20 ----- ELECTRICIDAD: ESQUEMA PLANTA PRIMERA

INDICE DE MEMORIAS

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.0 Información previa
- 1.1 Descripción del entorno
- 1.2 Análisis
- 1.3 Evolución del proyecto desde la idea hasta el resultado final
- 1.4 Descripción del proyecto
- 1.5 Prestaciones del edificio

2. MEMORIA TÉCNICA

- 2.1. Sistema estructural.
 - 2.1.0 Antecedentes.
 - 2.1.1. Demoliciones.
 - 2.1.2. Acondicionamiento del terreno. Movimiento de tierras. Excavaciones.
 - 2.1.3. Cimentación. Estudio geotécnico
 - 2.1.4. Estructura.
- 2.2. Sistema de envolventes.
 - 2.2.1. Cubiertas (envolvente horizontal)
 - 2.2.2. Fachadas (envolvente vertical).
 - 2.2.3. Muros en contacto con el terreno.
 - 2.2.4. Soleras y forjados en contacto con el terreno.
 - 2.2.5. Carpinterías exteriores
- 2.3. Sistema de compartimentación.
 - 2.3.1. Tabiquería.
 - 2.3.2. Carpinterías interiores.
- 2.4. Sistema de acabados.
 - 2.4.1. Pavimentos.
 - 2.4.2. Paramentos.
 - 2.4.3. Techos.
- 2.5. Sistemas de acondicionamiento ambiental
- 2.6. Sistemas de instalaciones
- 2.7. Sistemas de servicios

3. MEMORIA JUSTIFICATIVA CUMPLIMIENTO CTE

- 3.1 Seguridad en caso de incendio (DB-SI)
- 3.2. Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)
- 3.3. Salubridad (DB-HS)
- 3.4. Protección frente al ruido (DB-HR)
- 3.5. Seguridad estructural (DB-SE)

4. PLIEGO DE CONDICIONES

5. MEDICIONES- UNIDAD DE OBRA REPRESENTATIVA

6. PRESUPUESTO FINAL DE EJECUCIÓN MATERIAL Y DE CONTRATA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.0 Información previa

1.1 Descripción del entorno

1.2 Análisis

1.3 Evolución del proyecto desde la idea hasta el resultado final

1.4 Descripción del proyecto

1.5 Prestaciones del edificio

1.0 INFORMACIÓN PREVIA

La alumna Cristina Mourelle Vázquez, con DNI 45870688V presenta el proyecto final de grado en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Coruña con el Tema del programa Iacobus " Rehabilitación del Colegio de Jesuítas de Billom -Francia".

Finalidad del proyecto

Con el tema elegido pretendo emprender un camino de aprendizaje del mundo de la Rehabilitación, tema poco tocado durante mis años de estudio, y el cual me fascina.

La documentación presentada ,tanto gráfica como escrita, se realiza de la forma más detallada posible, enfrentandome al proyecto como si este fuese totalmente real.

Objetivo de la rehabilitación

Se propone la intervención en el entorno del antiguo colegio jesuita de Billom, para su uso como centro para artistas y emprendedores.

El programa a instalar será el establecimiento de la sede del Centro Nacional para las Artes y la Tecnología, una institución destinada a fomentar la creación y la relación interdisciplinar entre nuevas manifestaciones y disciplinas artísticas y la investigación tecnológica.

Necesariamente se han de proponer nuevos lenguajes y espacios que enriquezcan, actualicen y reactiven, en las mejores condiciones de uso, el viejo edificio para albergar eficazmente sus nuevas funciones.

El programa plantea la ocupación del edificio claustral y las edificaciones anexas con espacios de trabajo, exhibición, reunión y vivienda.

Dada la importancia histórica del edificio y la participación activa de asociaciones locales para su preservación y puesta en valor, se considera la inclusión en el mismo de un pequeño espacio de información y museo y espacios para las asociaciones anteriormente comentadas.

Atendiendo a las características del emplazamiento y su relación con el municipio de Billom y su área de influencia, deberá considerarse la ordenación y diseño de los espacios urbanos el entorno inmediato de la edificación objeto de proyecto, disponiendo áreas de espera y aparcamiento para autobuses y automóviles para los usuarios del propio edificio y de la escuela ubicada en la parcela anexa.

Programa

- SALA POLIVALENTE (Exposiciones, Proyecciones, Actuaciones, Reuniones, Eventos)	400 m2
- ESPACIOS DE COWORKING	600 m2
-TALLERES	800 m2
- ESPACIOS PARA ASOCIACIONES	300 m2
- ESPACIO DE INFORMACIÓN Y MUSEO	400 m2
- VIVIENDAS	900 m2
- INSTALACIONES Y SERVICIOS COMUNES	200 m2
- ESPACIO PARA VESTÍBULOS, COMUNICACIONES Y CIRCULACIONES (20%)	800 m2

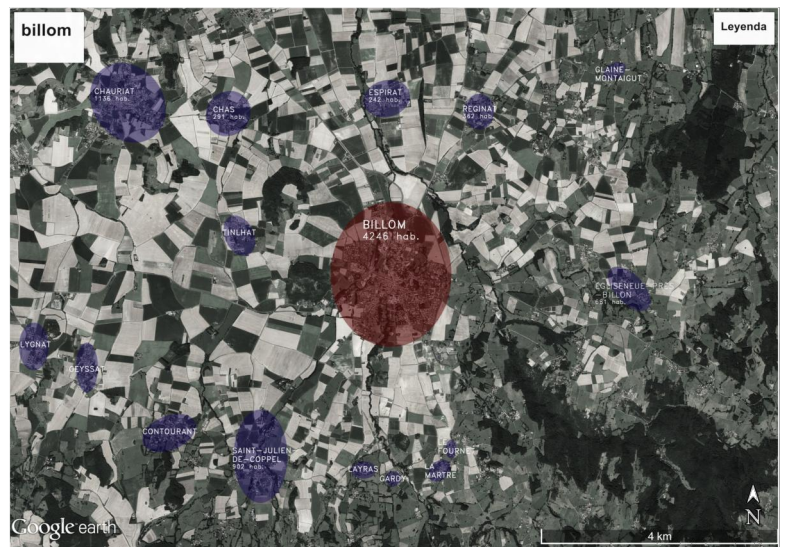
TOTAL 4.400 m2*

* De esta superficie entre 300 y 500 metros cuadrados deberán ser ubicados en un volumen de nueva construcción, cuya ubicación y programa deberá ser decidida por el alumno.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

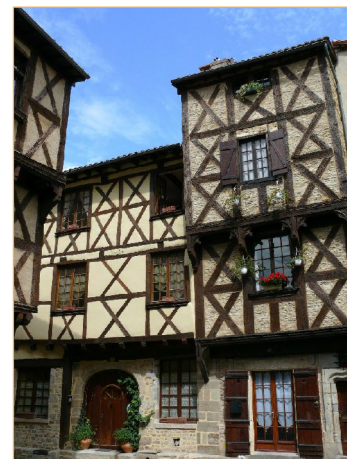
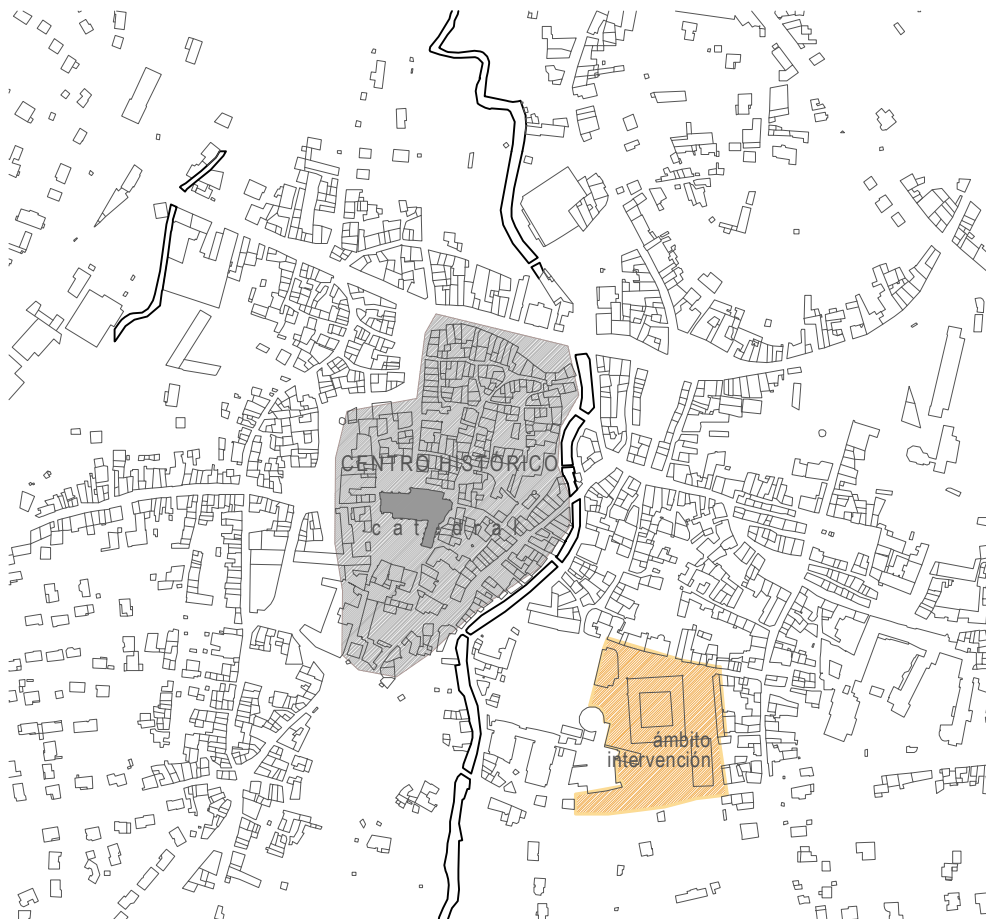
A detailed topographic map of France, showing elevation contours and major cities. The map includes a scale bar at the bottom left indicating distances up to 100 km. A small inset map in the bottom right corner shows the location of France within Europe. The map is titled 'BILLOM' in large, bold letters across the center. A yellow circle highlights the location of Billore near Clermont-Ferrand. A vertical scale bar on the right side indicates elevations from 0 to 4000 meters. The map is sourced from <http://www.CartesFrance.fr>.

Éra una etapa importante en la antigua vía romana Lyon-Bordeaux y ciudad universitaria en la Edad Media. Billom por lo tanto es una ciudad medieval que cuenta con un patrimonio interesante



Billom está cruzada por el río Anguad.

En un plano podemos distinguir perfectamente el origen de la ciudad medieval .Por sus calles encontramos un interesante patrimonio ,desde la calle típica de las "Boucheries(carnicerías) con sus casas con entramado de madera a las elegantes mansiones, la iglesia gótica Saint -Cerneuf, el puente del mercado, casa de Bailly del siglo XV,iglesia de Saint-Loup S.XIV....etc



El nombre Billom se cree que podría provenir de "Biliomagus", formado por el mago celta que significa "mercado",

El prefijo bilio puede significar "madera". Billom sería así un "mercado de la madera", certificando esto su posición en la antigua ruta romana que conectaba Lyon con Burdeos pasando por Clermont.

En la Edad Media destacaba por su comercio de cuerdas de cáñamo y por ser ciudad universitaria.Las cuerdas se utilizaban para equipar los barcos de la Armada Real. Su auge se vió mermado en los siglos XVII y XVIII, conmovido por las crisis de 1693-94 y 1709. Después de 1850 se desarrolla el cultivo del ajo



El origen de Billom como ciudad universitaria se pierde en la historia de la Edad Media. Bajo Carlomagno, las escuelas de la ciudad ya estaban tan llenas que el emperador habría dirigido una carta al obispo de San Cerneuf y habría donado su bronce dorado. La educación secundaria fue así complementada por la educación universitaria.Se abrió la primera facultad en Artes, así como facultades en letras, derecho civil, derecho canónico y teología. Billom se convirtió en una de las primeras ciudades universitarias después de París, Toulouse y Montpellier.

La Universidad en esa época la formaban un conjunto de establecimientos humildes situados cerca de la iglesia de Saint-Cerneuf.

Guillaume Duprat (Obispo de Clermont) en el Concilio de Trento conoció la naciente orden de la Compañía de Jesús. Solicitó su ayuda a Ignacio de Loyola, y para atraer sus favores, le dio el Hotel de Clermont para alojar a sus padres e instruir a sus novicios. Estos fueron los inicios de la universidad de Clermont.

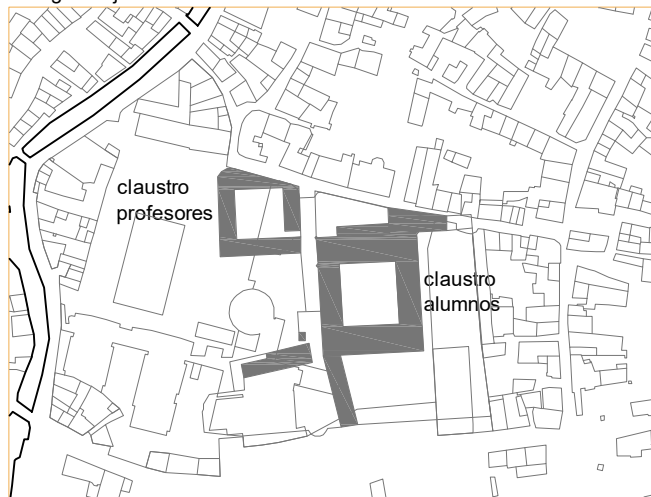
Durante la epidemia de plaga que asoló París en 1553, los jesuitas se refugiaron en la diócesis de Clermont. Después de la negativa de la ciudad de Issoire, accedieron a hacerse cargo de un nuevo colegio fundado en Billom cuya inauguración tuvo lugar el 09-07-1556; fue el primer colegio jesuita en Francia.



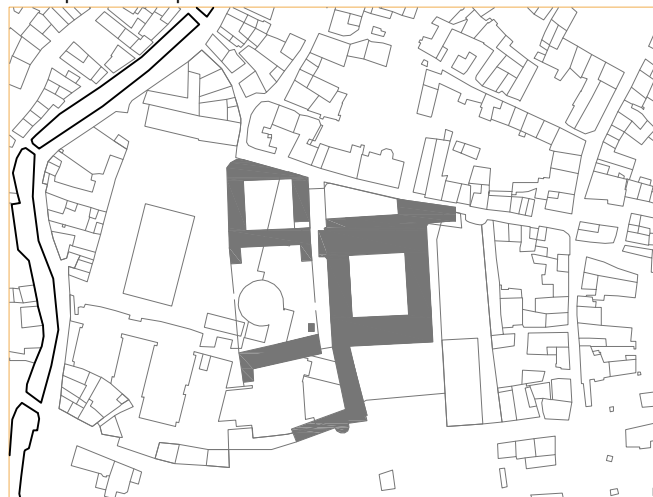
El éxito fue grande y pronto se alcanzaron en el siglo XVII los 1800 alumnos, llegando a veces desde muy lejos. El colegio pasó por muchas vicisitudes. Los jesuitas tuvieron que abandonar sus hogares varias veces en 1763 y de nuevo en 1828. El establecimiento se perdió y se crearon nuevos colegios en Clermont, Riom, Thiers ...

El municipio de Billom, propietario de los edificios, decidió utilizarlos, en parte, para albergar una guarnición militar. Francia acababa de entrar en la guerra que siguió a los incidentes de Argel. Muchos cuarteles fueron construidos en ese momento. Billom dio la bienvenida en 1841 a dos escuadrones , luego a un tercero en 1844 y finalmente a una cuarta unidad en 1849. El edificio central fue dividido en 2 partes a lo largo de una diagonal, medio sur / oeste para el colegio, medio norte / este para el ejército. La capilla fue transformada y tenía tres plantas, se construyó una escuela de equitación y la tierra comprada para los ejercicios ecuestres tomó el nombre de Champ de Mars. La cohabitación armada de la universidad iba a durar, por muy buena que fuera, hasta 1877, fecha de la partida de los soldados de la ciudad. En 1883, el parlamento votó por la creación en Francia de las Escuelas Infantiles de la Compañía. Billom recordó su antigua guarnición y solicitó después de 6 meses de tempestuosas discusiones

Colegio de jesuitas en 1762

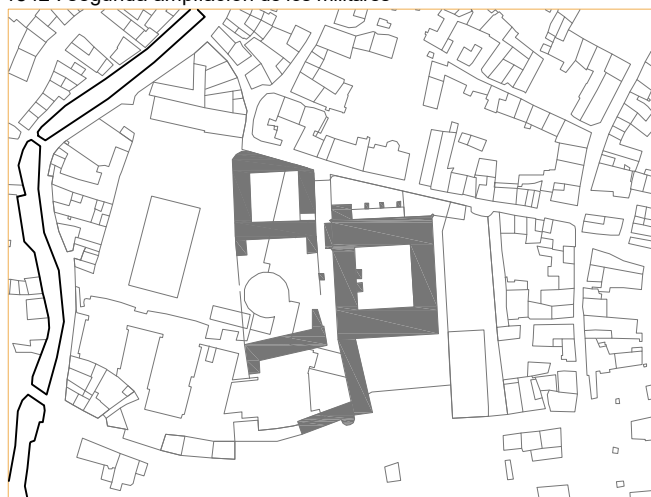


1834 : primera ampliación de los militares



El colegio contaba con dos claustros, uno de mayores dimensiones dedicado a los alumnos, y otro más pequeño, dedicado a los profesores. Esto respondía a una forma de construir los colegios jesuitas que se mantendrá a lo largo de los años. Así mismo, la posición de los volúmenes creaban una calle estrecha de norte a sur, la cual hoy se ha substituído por una plaza en su zona sur.

1842 : segunda ampliación de los militares



1864 : tercera ampliación de los militares



En la tercera ampliación podemos ver un pequeño volumen que se adosó a la fachada norte de la iglesia para crear la zona de la sacristía. Esta parte hoy en día no existe, pero nos quedan los arcos tapiados que indican la comunicación de esa fachada con aquel volumen de antaño.

En 1873 se amplió la sacristía y se adosó una nueva construcción flanqueando una de las puertas de entrada. Esto se cree que actuaba a modo de puesto de vigilancia de entrada al edificio militar. Se construyeron también dos volúmenes al lado este destinados a las caballerizas y zonas de servicio. Hoy en día se conserva uno de ellos intacto destacando la labor manual de trabajo del ladrillo en sus arcos.

1873 : cuarta ampliación de los militares

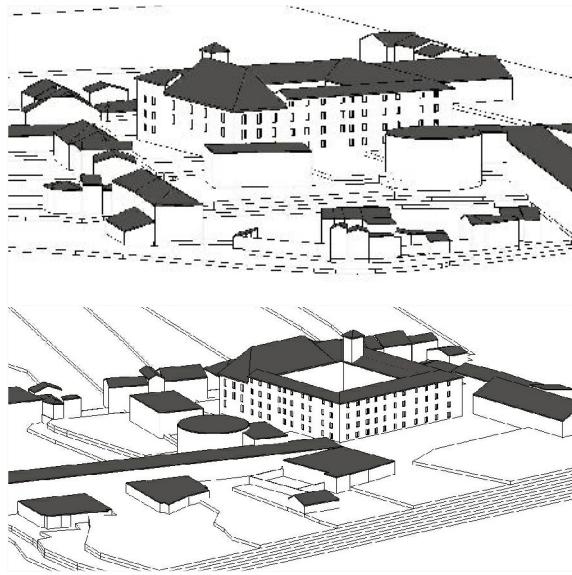


2017: estado actual

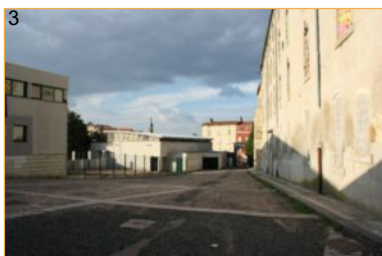
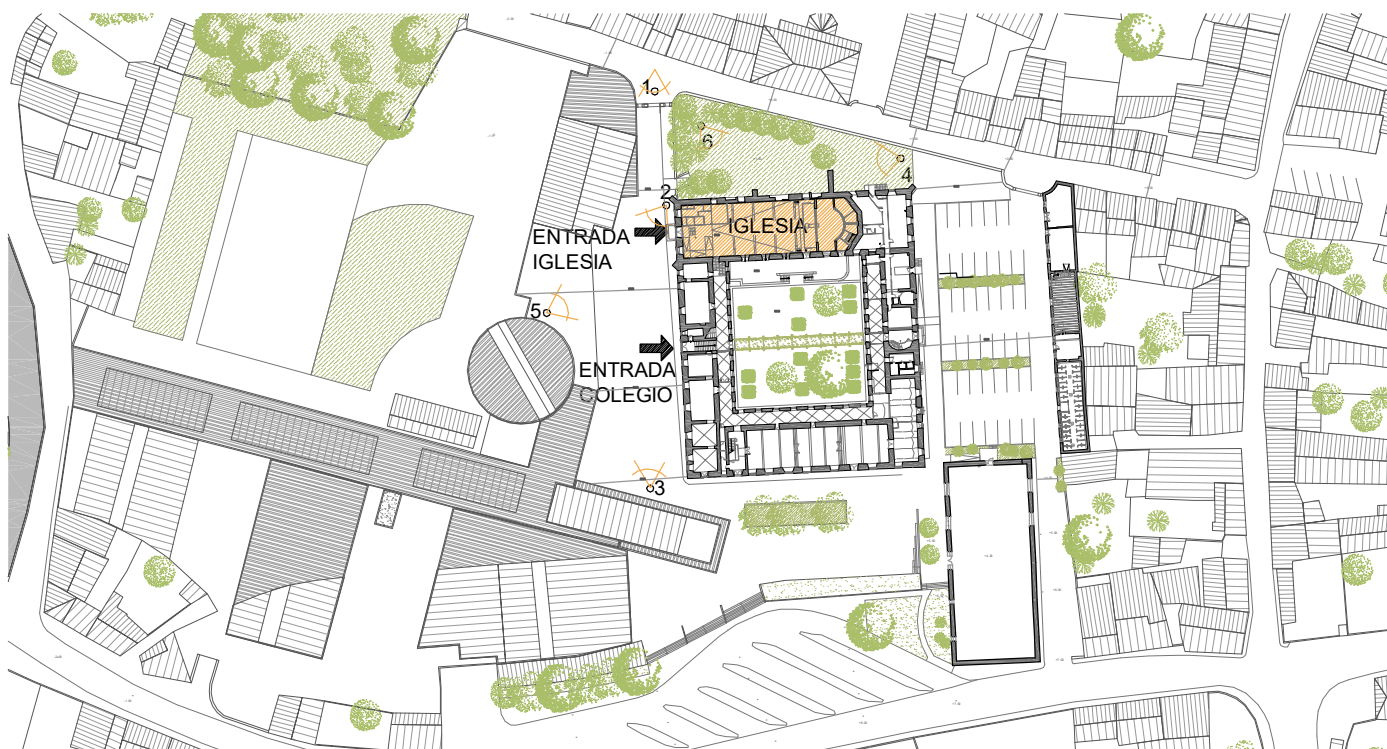


Tras el abandono del edificio por parte de los militares en 1877 este sufrió dos incendios , los cuales dieron lugar a la reposición de la cubierta original de teja por una chapa metálica.

Actualmente se encuentra en un estado de lamentable abandono (gran cantidad de excrementos de pájaros en su interior así como basura, ventanas tapiadas ...) pese a ser propiedad municipal y estar inscrito desde 2002 en el Inventario de Monumentos Históricos.



Se trata de un edificio exento con un esquema de planta rectangular y un gran patio central, con una iglesia en el ala norte. El acceso principal es por el lado oeste, contando con dos entradas, una de acceso a la iglesia y otra de acceso al conjunto. La iglesia está relacionada con el colegio por medio del claustro pero existe un desnivel importante entre la cota de esta y la de planta bja del resto del conjunto.



El área de intervención del presente proyecto queda enmarcada entre las calles "Rue du Collège" y "Boulevard de la Porte Neuve" ocupando todo el espacio de la parcela perteneciente al colegio de jesuitas de antaño. Se engloba aquí la zona en la que se encuentra el edificio de instalaciones del actual colegio "Du Befroi" así como la pérgola que da entrada a él, sin poder tocar ni realizar modificaciones en dicho colegio Sin embargo si que se permite la actuación en el edificio usado actualmente como centro cultural destinado a actividades físicas, así como en el edificio de las antiguas caballerizas, de obligatoria rehabilitación.

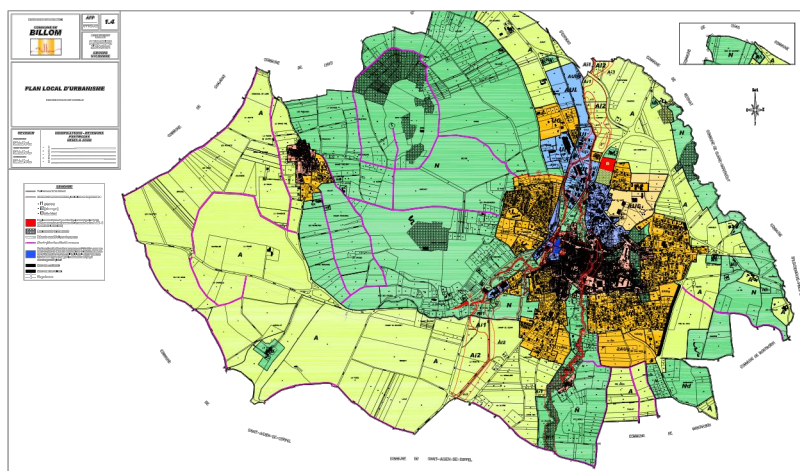
NORMATIVA URBANÍSTICA:

Billom se rige por dos documentos urbanísticos : PLU (PLAN LOCAL DE PLANIFICACIÓN URBANA) y ZPPAUP (ZONA PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, URBANÍSTICO Y PAISAJISTICO)

Plan de Planificación Local. El plan de urbanismo local (anteriormente plan de ordenación territorial o POS) organiza el desarrollo de un municipio mediante la fijación de las reglas de planificación urbana: construcción de zonas, prescripciones arquitectónicas, disposición de edificios, etc.

Consiste en:

- un informe presentando el proyecto con diagnóstico del territorio y justificación de las elecciones realizadas;
- un Proyecto de Desarrollo y Desarrollo Sostenible (PADD) que exprese el proyecto de desarrollo urbano, económico, social y ambiental de la comunidad para los próximos 10 a 20 años;
- un reglamento de ordenación urbana y un mapa del destino de las diferentes zonas del territorio comunal (zonas a urbanizar, zonas agrícolas A, etc.) que sean oponibles a terceros;
- apéndices (servidumbres, gestión de riesgos, etc.).



PLU:

ARTÍCULO UD1 - SE PROHIBE

En los sectores UD, UDa y UD *

- Las actividades de cualquier tipo que puedan causar un daño indebido barrio (ruido, humo, olores ...)
- Nuevas construcciones e instalaciones industriales.
- Almacenes y áreas de almacenamiento.
- Campings, caravanas y caravanas aisladas.
- Parques recreativos residenciales y casas recreativas ligeras.
- Almacenes comerciales no vinculados a una actividad de ventas in situ.
- Instalaciones clasificadas excepto las mencionadas en UD2.
- Carreras.

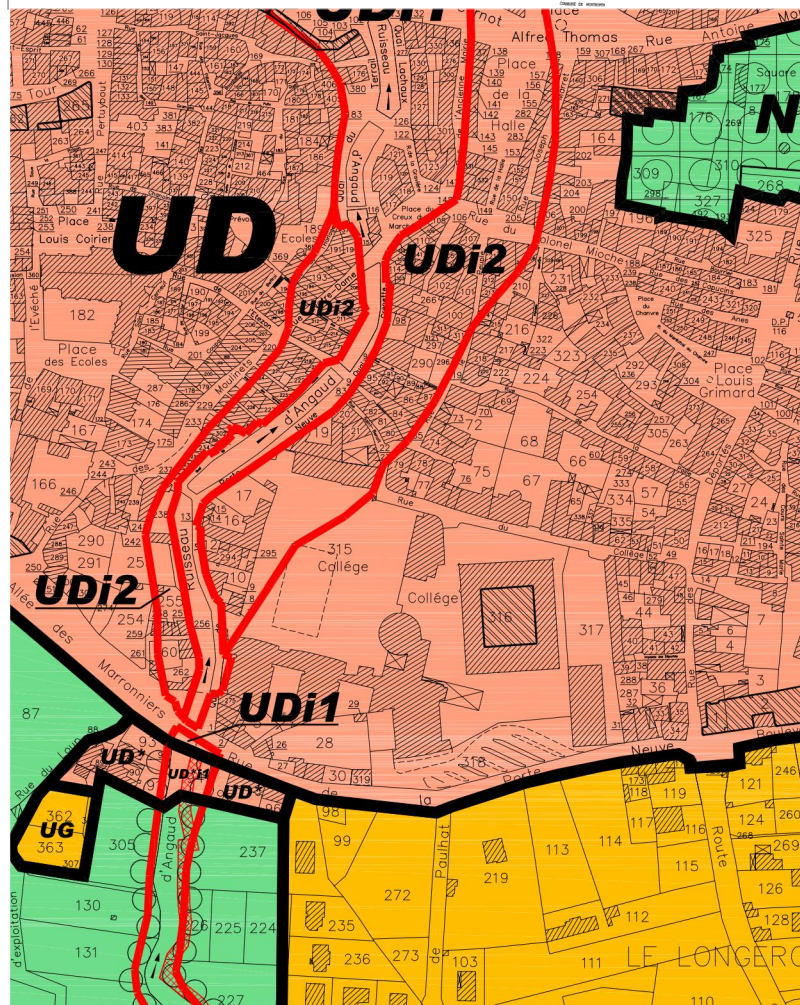
- En las áreas identificadas en el plan de zonificación y afectadas por la servidumbre establecida en Artículo L 123.2.a del Código de Urbanismo, cualquier extensión existente de más de 10m² está prohibida por un período de 5 años pendiente de aprobación por el municipio de un proyecto de desarrollo integral.

En el sector UD además de los usos de la tierra permitidos anteriormente:

- Construcciones agrícolas.
- El cambio de finalidad del hábitat o garaje de la planta baja Calle Carnot, Place Thomas, lugar de la Halle, la calle Coronel Mioche, la calle de la Gravière, el Quai Lachaux y la avenida de la Gare.

La ZPPAUP de la comuna de Billom es una herramienta reguladora que tiene como perímetro el antiguo centro de Billom. El propósito de este documento es preservar y realzar el patrimonio arquitectónico y urbano de Billom. Permite tener un proyecto a la escala del centro-ciudad para tener una coherencia arquitectónica y urbana.

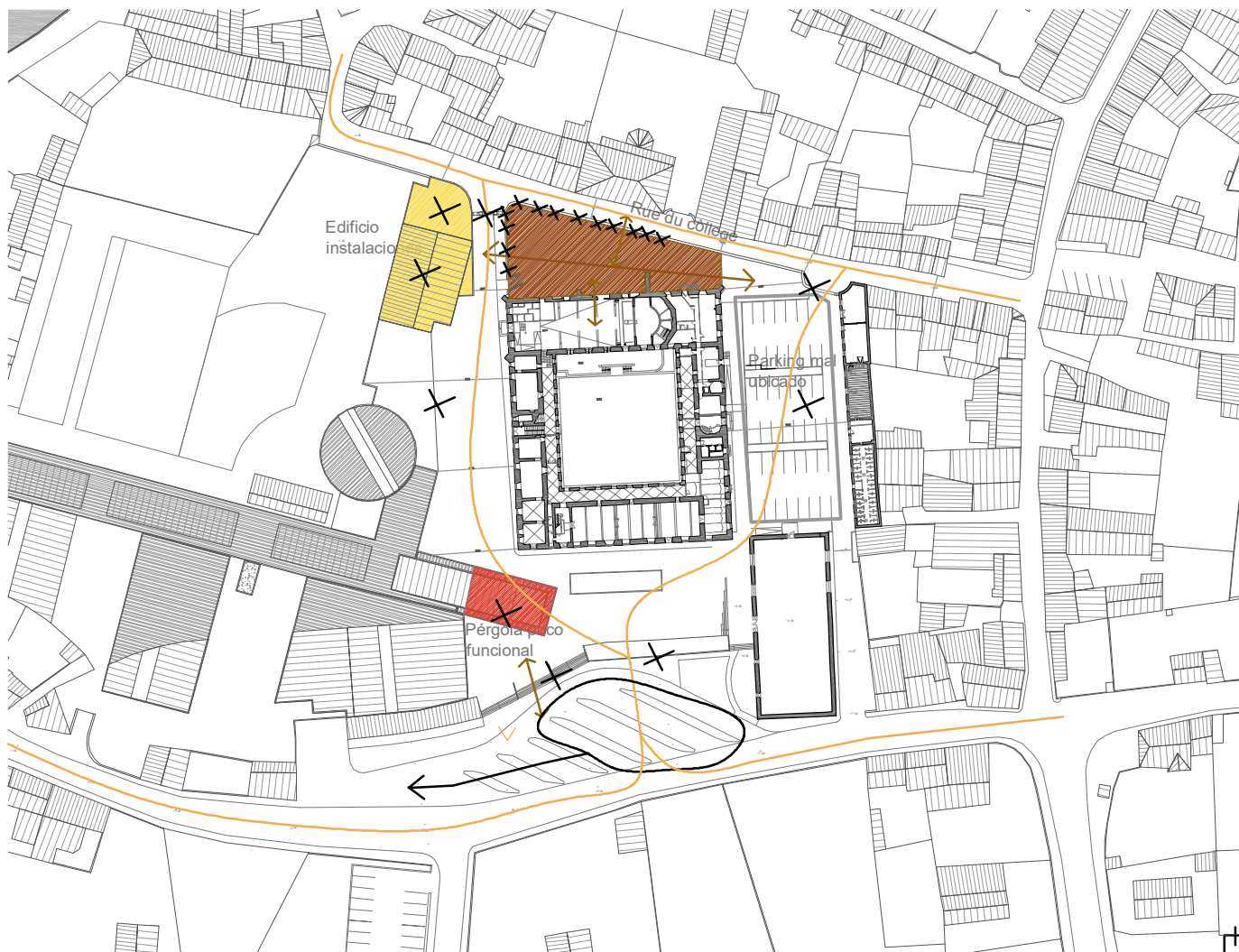
Aunque Billom dispone de su normativa propia a efectos del desarrollo del presente proyecto se ha tenido en cuenta el CTE I, asemejando las características de Billom a la localidad española más parecida en cuanto a temperatura y precipitaciones, pese a que las altitudes son diferentes. Estamos hablando de la localidad de BURGOS.



1.2 ANÁLISIS ENTORNO INMEDIATO:

Al norte, separando la fachada de la iglesia de la calle "Rue Du Collège", tenemos una pequeña zona (elevada actualmente) de gran oportunidad. Un espacio que goza de unas características de recogimiento y temperatura agradables pero con poca actividad ya que la urbanización existente no nos dirige a él. Con los desniveles, la circulación este-oeste se pierde, haciendo de esta parte un espacio poco fluido.

A mayores, tenemos dos construcciones en esta zona norte que achican la entrada principal de antaño: una gran puerta pegada a un edificio de instalaciones (que sirve al colegio en funcionamiento al lado del que es objeto de nuestro proyecto).



Al sur nos encontramos de nuevo con desniveles (no pronunciados) salvados por medio de escaleras y terraplanes lo que hace la accesibilidad y circulación complicada.

Delante del colegio de reciente construcción (al lado del que es objeto de nuestro proyecto), nos encontramos con una pérgola muy poco funcional, de gran longitud, que corta visualmente uno de los ejes norte sur de comunicación. Esta pérgola está situada aquí para proporcionar un acceso a cubierto a los niños que acceden al colegio desde la dársena de los autobuses. Si llevamos un poco más al sur esta dársena, reduciendo su dimensión, podremos reconfigurar el trazado de este espacio al mismo tiempo que el de la pérgola.

Al este tenemos una zona destinada a aparcamiento de turismos para servicio del colegio y zonas cercanas. La posición aquí no es la correcta, ya que si buscamos un dinamismo del espacio entorno al edificio y la rehabilitación del edificio de las caballerizas, esto no favorece en absoluto el espacio libre.

Así como tampoco el gran muro longitudinal de la zona norte con las dos grandes puertas de entrada



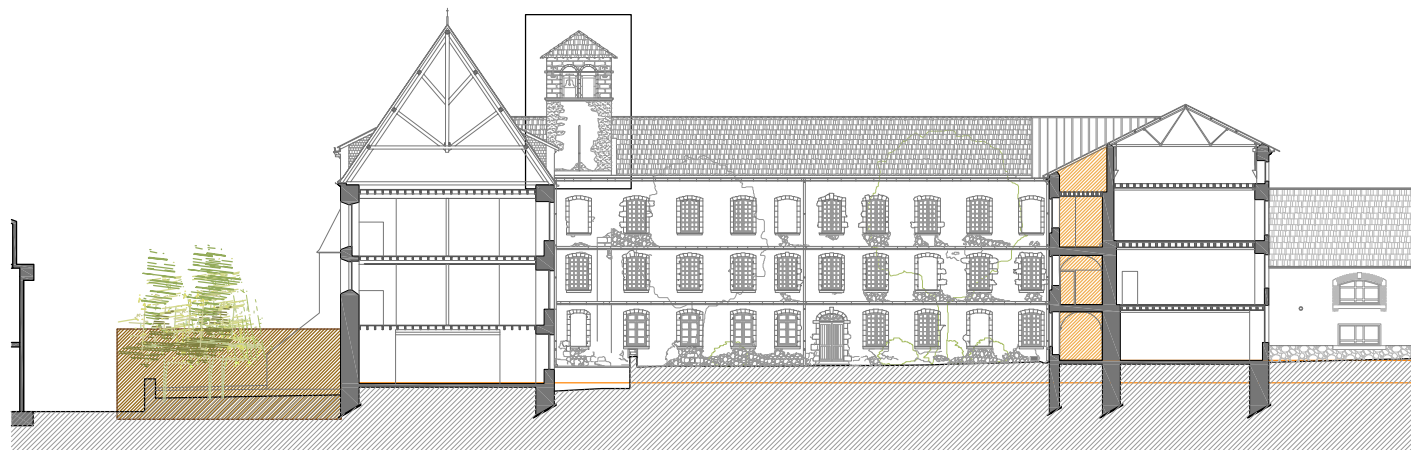
Visión de la zona sur del edificio objeto de rehabilitación



Bóvedas en los pasillo entorno al claustro en planta baja y primera interesantes para su conservación



Cubierta del ala sur del colegio substituida por chapa metálica



■ Zona norte de gran valor que carece de realación actual con el edificio y con la calle

↑ Diferencia de nivel importante entre la iglesia y la cota de planta baja del colegio

■ Circulación alrededor del claustro interrumpida por la posición totalmente adosada del volumen de la iglesia

□ Posición del campanario poco favorable para la circulación entorno al claustro en las últimas plantas

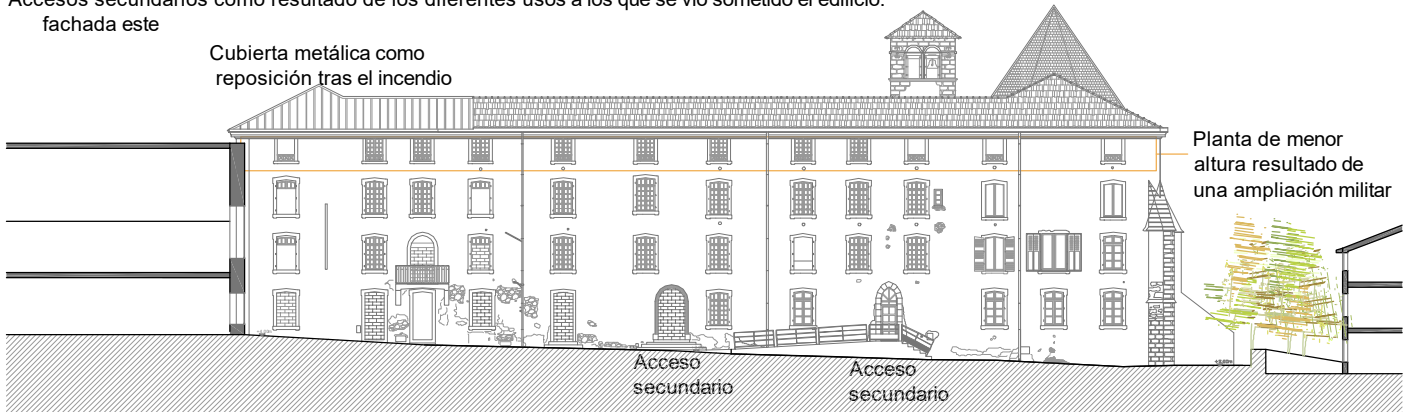


-Conclusión: la actuación debe ir orientada a solucionar el problema del corte de la circulación entorno al claustro, aprovechando el desnivel existente, al mismo tiempo que incluya en la propuesta la zona norte ahora mismo desconectada

ANÁLISIS EDIFICIO:



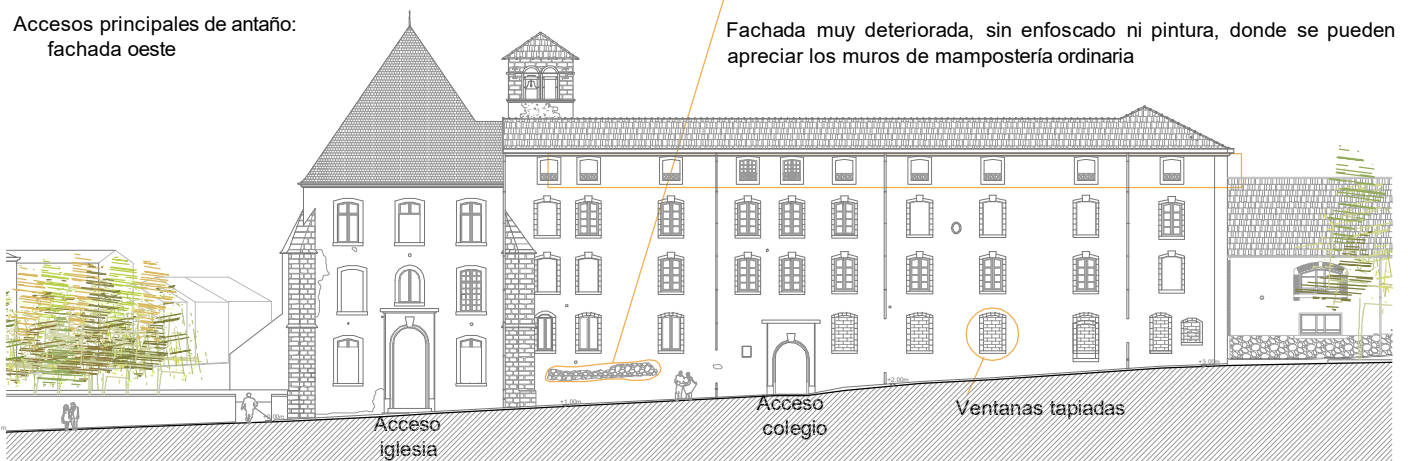
Accesos secundarios como resultado de los diferentes usos a los que se vió sometido el edificio:
fachada este



Accesos principales de antaño:
fachada oeste



Fachada muy deteriorada, sin enfoscado ni pintura, donde se pueden apreciar los muros de mampostería ordinaria



Conclusión:

- Gran cantidad de accesos actuales, todos ellos con escaleras (accesibilidad muy mala)
- Planta superior de baja altura, con carpinterías que parecen cortadas, mermando la visión de las fachadas

Los análisis me llevaron a encontrar una serie de problemas a los que, según mi criterio, se les debe prestar atención a la hora de rehabilitar el colegio:

- La falta de relación con el edificio y el entorno de la parte situada al norte del edificio
- Numerosos accesos al edificio en la actualidad que nos llevan a no saber por donde entrar al edificio
- Acceso por el lado norte muy angosto entre un edificio de instalaciones y un muro que no nos permite disfrutar del esplendor de una construcción antigua como la del colegio.
- Un recorrido claustal que se pierde y se ve cortado en el ala norte motivado a la posición de la iglesia
- Aparcamiento para turismos mal posicionado
- Eje norte-sur de comunicación con mala accesibilidad debido a las numerosas escaleras
- Pérgola poco funcional y que corta visuales

Al mismo tiempo que se debe tener en mente que:

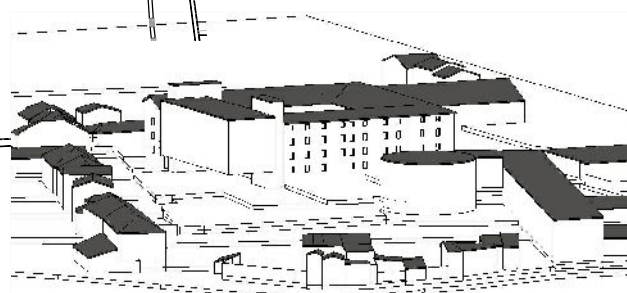
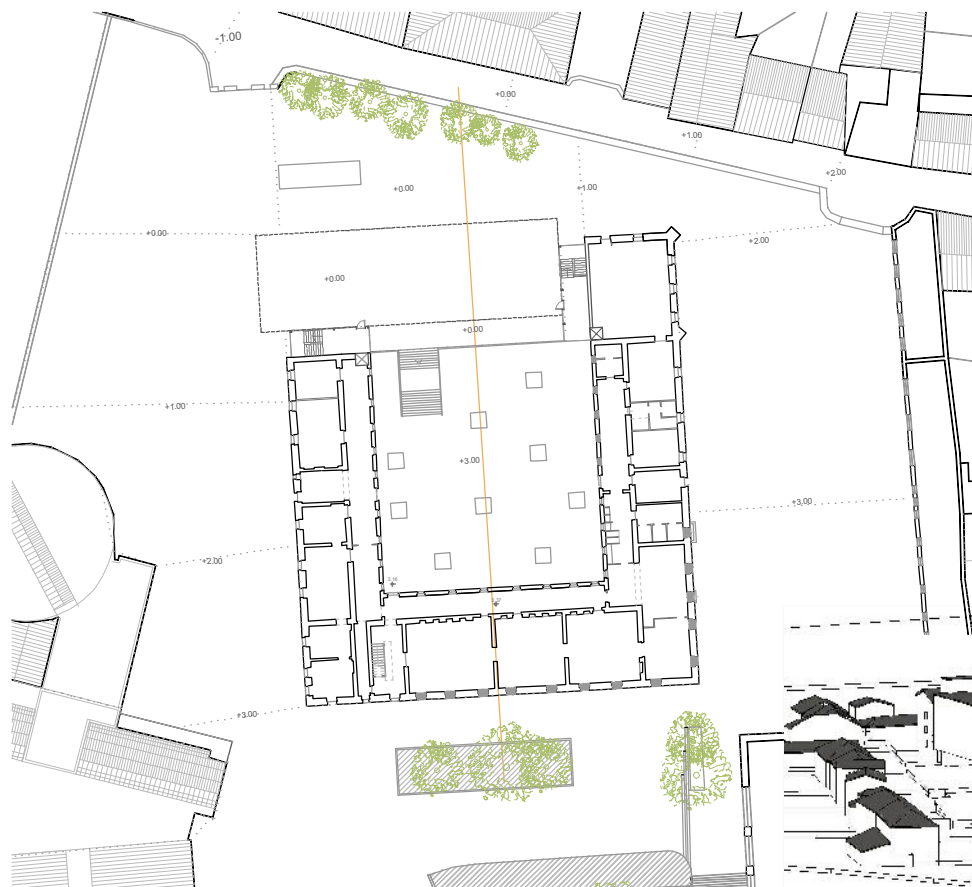
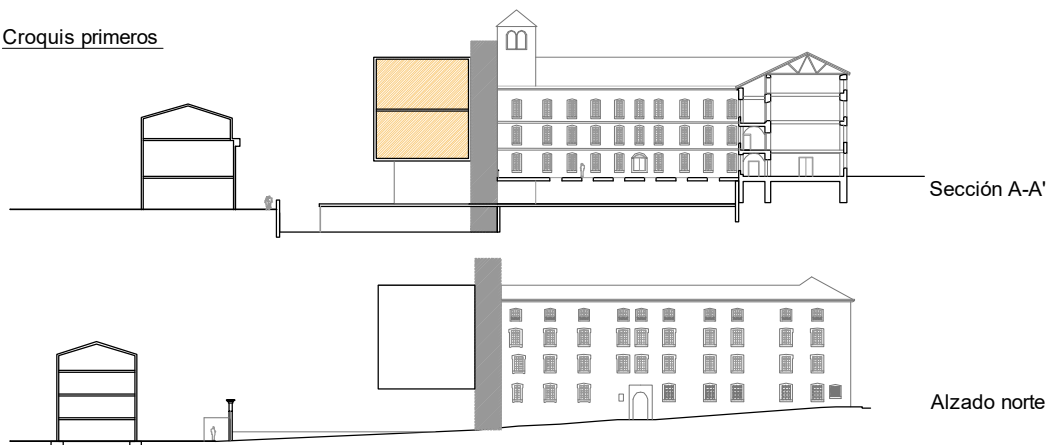
-El edificio que tenemos que proyectar es un centro para artistas y emprendedores, por lo que tendrá que llevar aparejado una imagen potente que lo defina y lo diferencie de un colegio de jesuitas.

Por lo tanto, la primera idea surgida fue: la parte característica y que define a un colegio de jesuitas es la iglesia; ¿y... cual es la parte que define a un centro de arte y emprendedores? De forma muy atrevida me decidí a eliminar la iglesia y colocar un nuevo volumen que proporcionase una entrada clara al conjunto y una imagen potente. Este nuevo volumen no se posicionaba como la iglesia, sino que se separaba de lo existente por dos piezas, dos núcleos de comunicaciones claros para todo el edificio. Al mismo tiempo, los muros del nuevo volumen no llegarían al suelo, sino que al elevar este se produciría la entrada al conjunto bajo él, aprovechando el desnivel existente entre el lado norte y sur del colegio, introduciendo una planta nueva bajo el claustro.

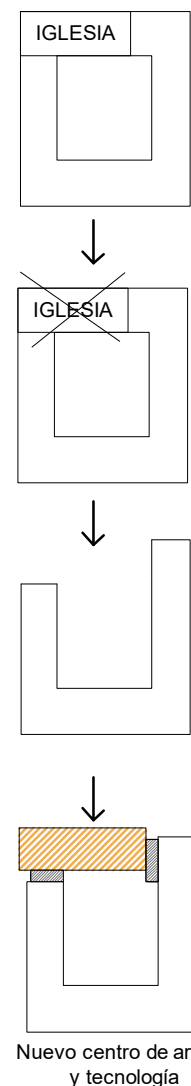
Su cubierta tampoco quiere destacar, sino mantenerse a la altura de la cumbre del edificio ya existente.

Con la posición de esta nueva pieza no perdemos la tipología existente, sino que seguimos manteniendo la visión de un edificio de planta rectangular entorno a un claustro.

Croquis primeros



Colegio de jesuitas



El acceso al edificio se produce desde la Rue du Collège, entrando bajo el claustro, ahora sin desniveles, ya que se decide excavar la zona que estaba elevada al norte del edificio que carecía de relación con este y con la calle.

Si entramos bajo el claustro lo más correcto parece situar aquí la zona de exposición y sala de usos múltiples, ya que será la primera zona a la que se llegue, y la más amplia.

Sobre esta tendremos el claustro, desde el cual tendremos una visión de la calle gracias a la correcta posición del nuevo volumen. Este parece claro que parte del programa debería albergar, ya que la posibilidad de realizar en él dobles alturas y de ser la pieza que proporcione imagen al conjunto, nos lleva a situar aquí la zona de coworking.

La materialidad va apareciendo, tanto en los nuevos volúmenes de comunicaciones, vidrio para remarcar y separar la parte existente de la nueva, como en la nueva fachada bajo el claustro, vidrio, a modo de muro cortina, para otorgar iluminación a este nuevo espacio. Así mismo serán necesarios lucernarios para poder iluminarlo debido a sus grandes dimensiones.

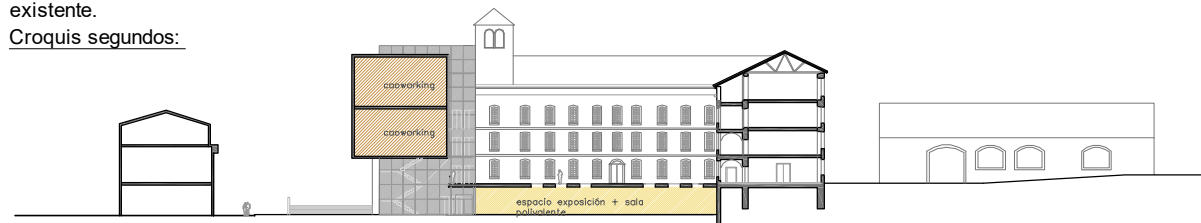
A parte de la zona norte se intenta resolver también la zona sur y este:

- al este se elimina la zona de aparcamiento de turismos disponiendo una pergola pegada al edificio de las caballerizas que resolverá una entrada a cubierto a este espacio.

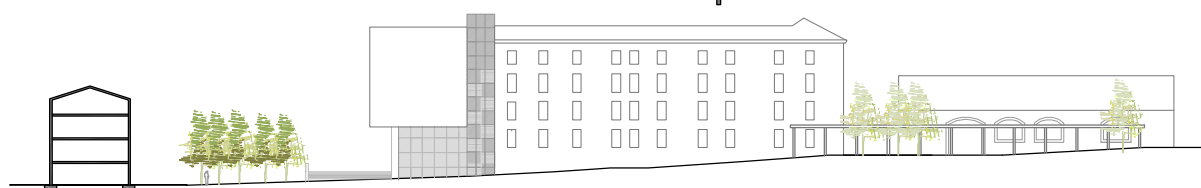
- en el lado sur se decide modificar el terreno de forma que se haga más accesible esta zona sin las escaleras actuales.

La dársena de los autobuses se sitúa más al sur, llevando una nueva pérgola hacia ella tras eliminar el trazado de la existente.

Croquis segundos:



Nuevo centro de arte y tecnología

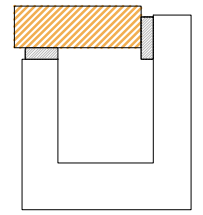


Alzado este

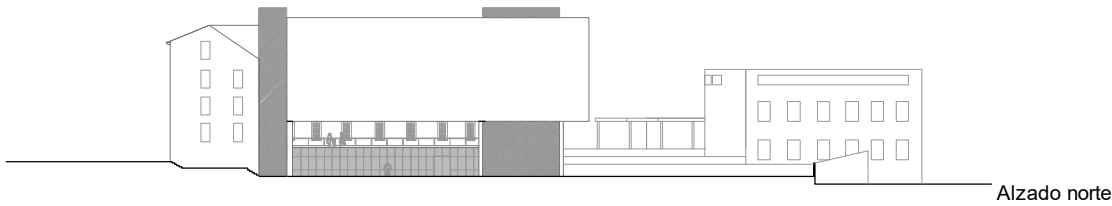


Planta baja (a nivel de claustro)

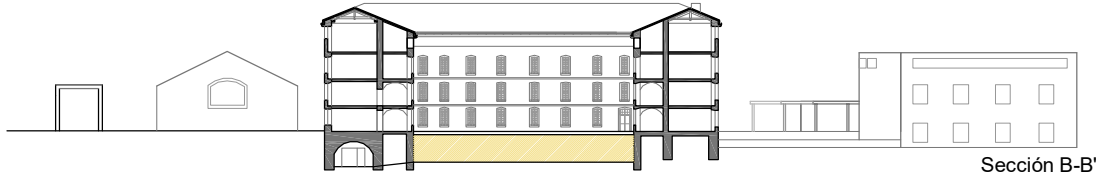
Paralelamente se piensa en la última planta del edificio existente, de menor altura, resultado de la ampliación de los militares. Se decide unificar todas las ventanas en alzado, otorgando la misma altura a todas ellas, por lo que se aumentaría 1,5 metros la altura de cornisa. La idea desde un principio es mantener todos los huecos existentes posibles así como la inclinación de la cubierta, para mantener al máximo la tipología del edificio. A los huecos se les decide dar una imagen más moderna, de tipo rectangular, sin los arcos, para relacionarlos mejor con la nueva pieza. Esto variará más tarde, conservándolos exactamente como son.



Nuevo centro de arte y tecnología



Alzado norte

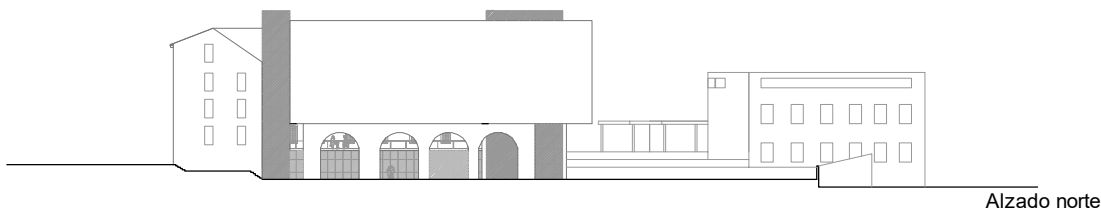


Sección B-B'

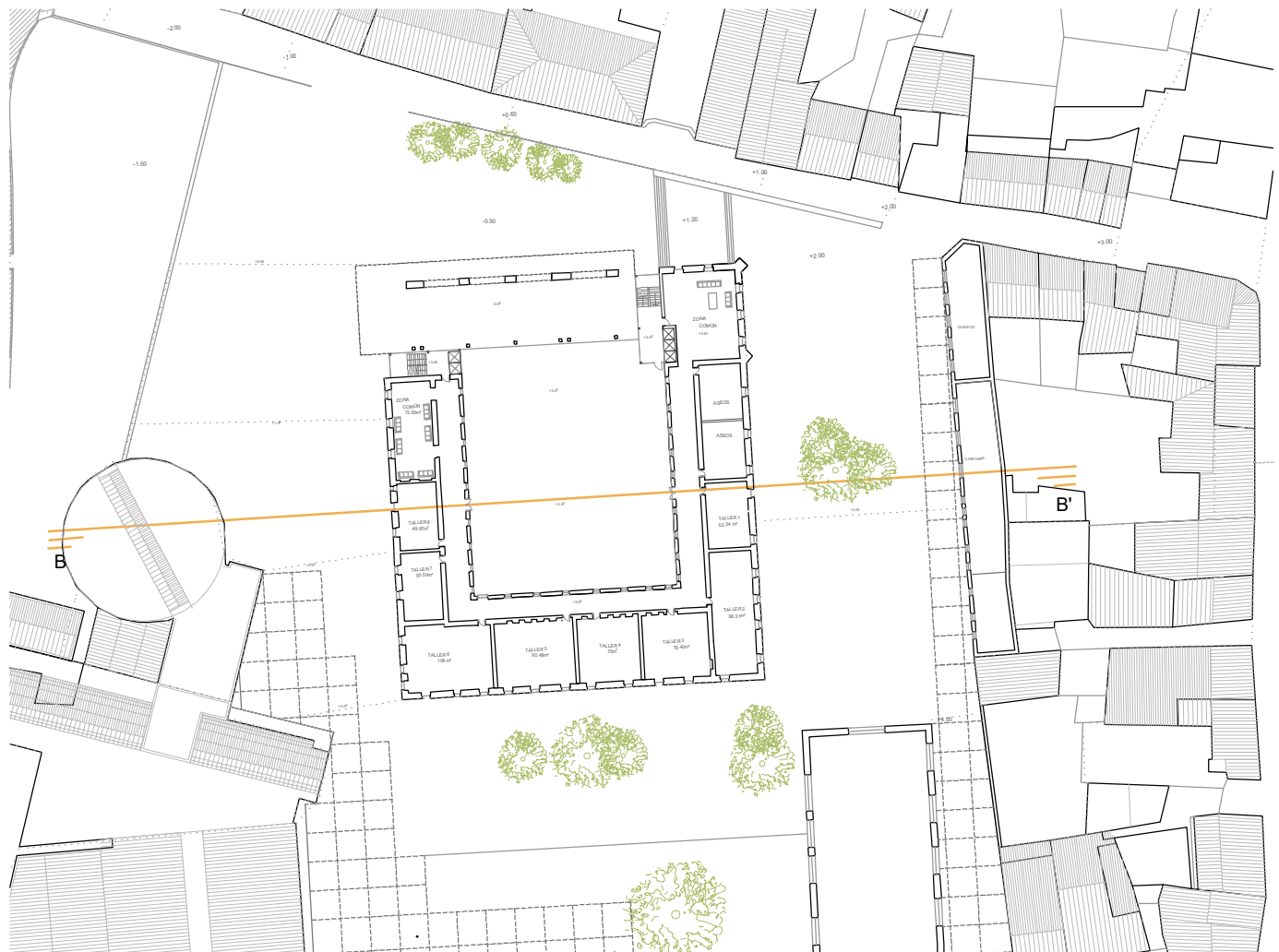
Croquis terceros:

Pensando en como sujetar el nuevo volumen surge la idea de conservar una parte representativa del muro existente de la iglesia, la de los arcos. Esto permite vislumbrar la presencia de un edificio anterior al mismo tiempo que se utiliza para remarcar la imagen potente del nuevo edificio.

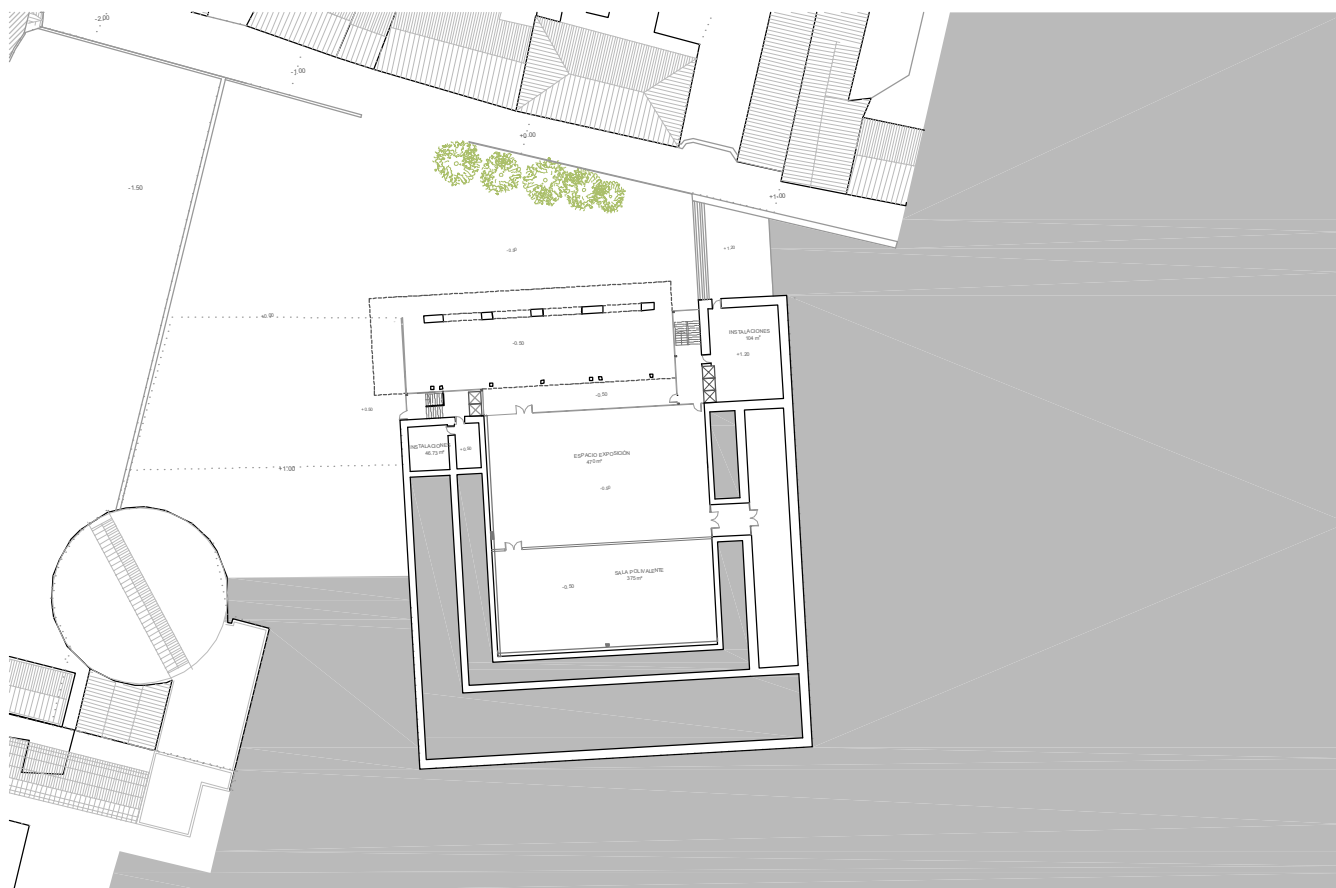
Mientras que en la parte frontal se utiliza el muro con arcos, en la parte posterior esta caja se sujetaría sobre pilares.



Alzado norte



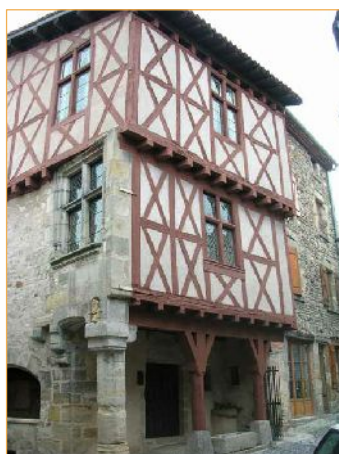
En la planta bajo el claustro se dejan zonas para instalaciones en las zonas en las que es posible su ventilación ya que no se encuentran totalmente enterradas en su perímetro



Planta de acceso (bajo claustro)

Croquis cuartos:

Este nuevo volúmen hay que darle un lenguaje. Tras el análisis del entorno hemos visto que en Billom, así como en casi toda Francia, son muy características las fachadas de diagonales de madera, de origen medieval.



Casa Bailly - Billom

Billom era una villa rica en madera en la Edad Media. Por ello se desarrolló aquí una forma de construir consistente en combinar estructura de vigas, pies derechos y arriostramientos de madera con un relleno de otro material: un entramado de madera.

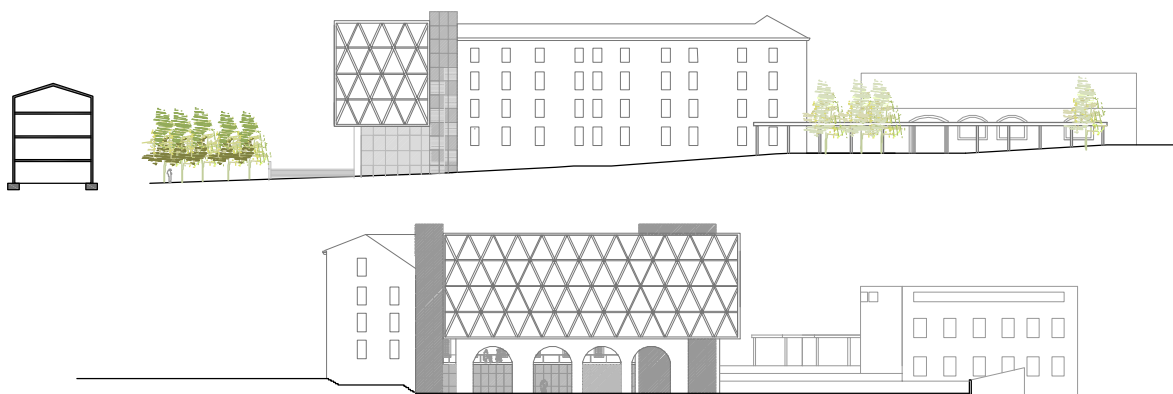
La clave está en el armazón de madera, suficiente para soportar las cargas del edificio, pero con la gran ventaja de que los espacios que hay entre los maderos y que conforman los muros podían rellenarse con materiales muy baratos: cascote, adobe, mampostería, ladrillo...etc

Su técnica permitía una gran libertad de diseño gracias a la resistencia y la elasticidad de la madera. Por otra parte no hay que ignorar que la estética inherente a la madera y los materiales rústicos posee un irresistible encanto artístico.

Aprovechando por lo tanto este lenguaje característico de Billom, y para relacionar el edificio con su entorno, se ha dedicado que la caja sea toda ella un entramado de madera, tanto en sus fachadas como en cubierta y forjados, funcionando así como ente único.



Casas de la calle Boucheries - Billom

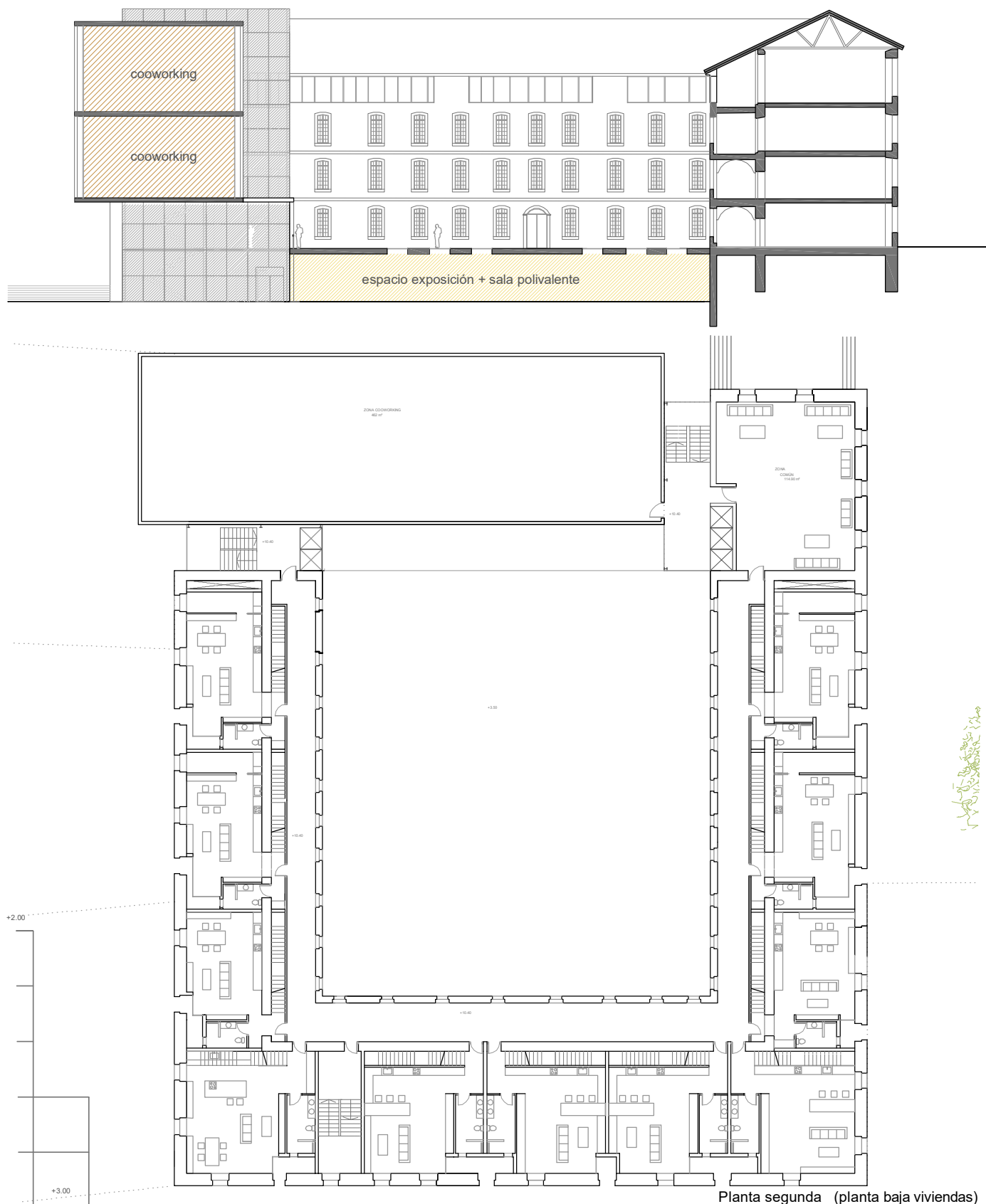


Ante la demanda del programa de introducir viviendas también en este edificio, se ha decidido que estas ocupen las dos plantas superiores, destinando así las plantas inferiores a un uso público y las dos superiores a un uso más privado.

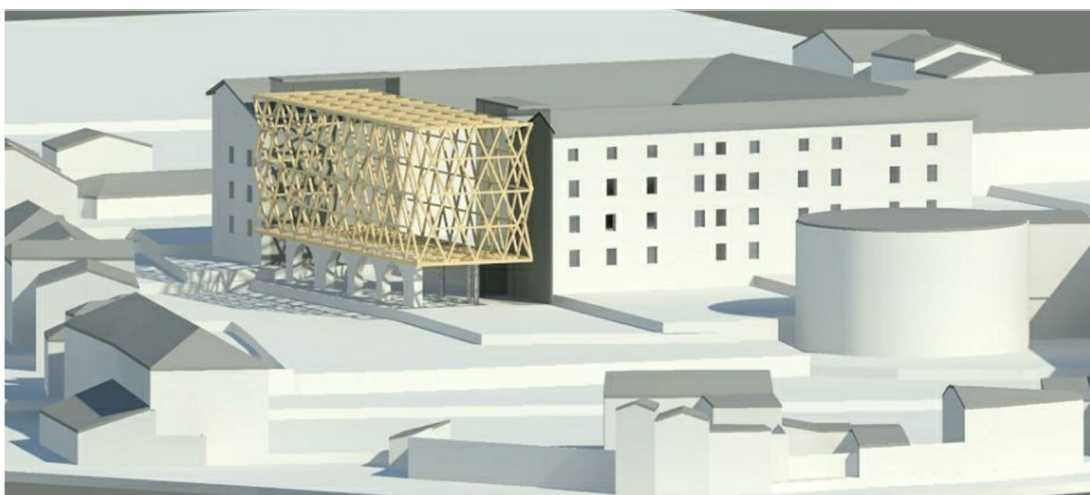
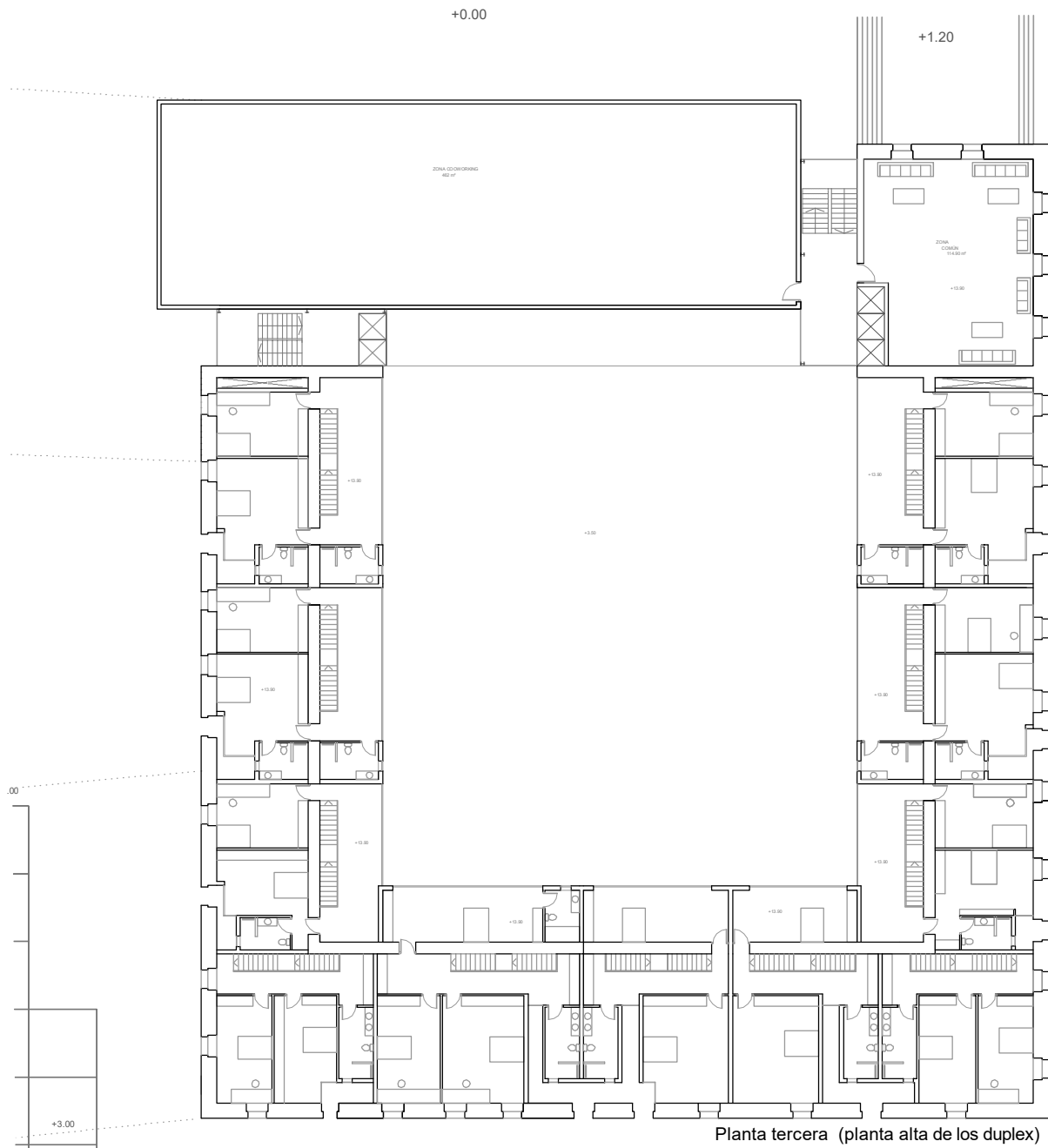
Las viviendas se deciden resolver en modo duplex ya que:

- se pretende conservar los muros del edificio existente, tanto los perimetrales como los transversales que los arriostan
- se pretende conservar todos los huecos existentes en las fachadas
- los pasillos gozan de demasiada amplitud para resolver un simple acceso a las viviendas
- las viviendas nos quedarían estrechas y sin luz por la posibilidad únicamente de introducir luz por una de sus fachadas
- el metro y medio de altura concedido al edificio se puede aprovechar para introducir una zona de galería, únicamente en las fachadas que dan al casutro. Si las viviendas se realizan en modo duplex podrían disfrutar de esta galería, consiguiendo así luz por ambas fachadas.

Por lo tanto se decide situar la zona de día de los duplex en planta baja, situando la escalera de acceso a su parte superior fuera de los muros de mampostería que dan al pasillo. De esta forma se gana espacio en la vivienda y se reducen las dimensiones del pasillo. La posición de la escalera por el exterior se realiza únicamente en las alas este y oeste, ya que en el ala sur el pasillo es más estrecho y la zona destinada a viviendas de mayor amplitud.



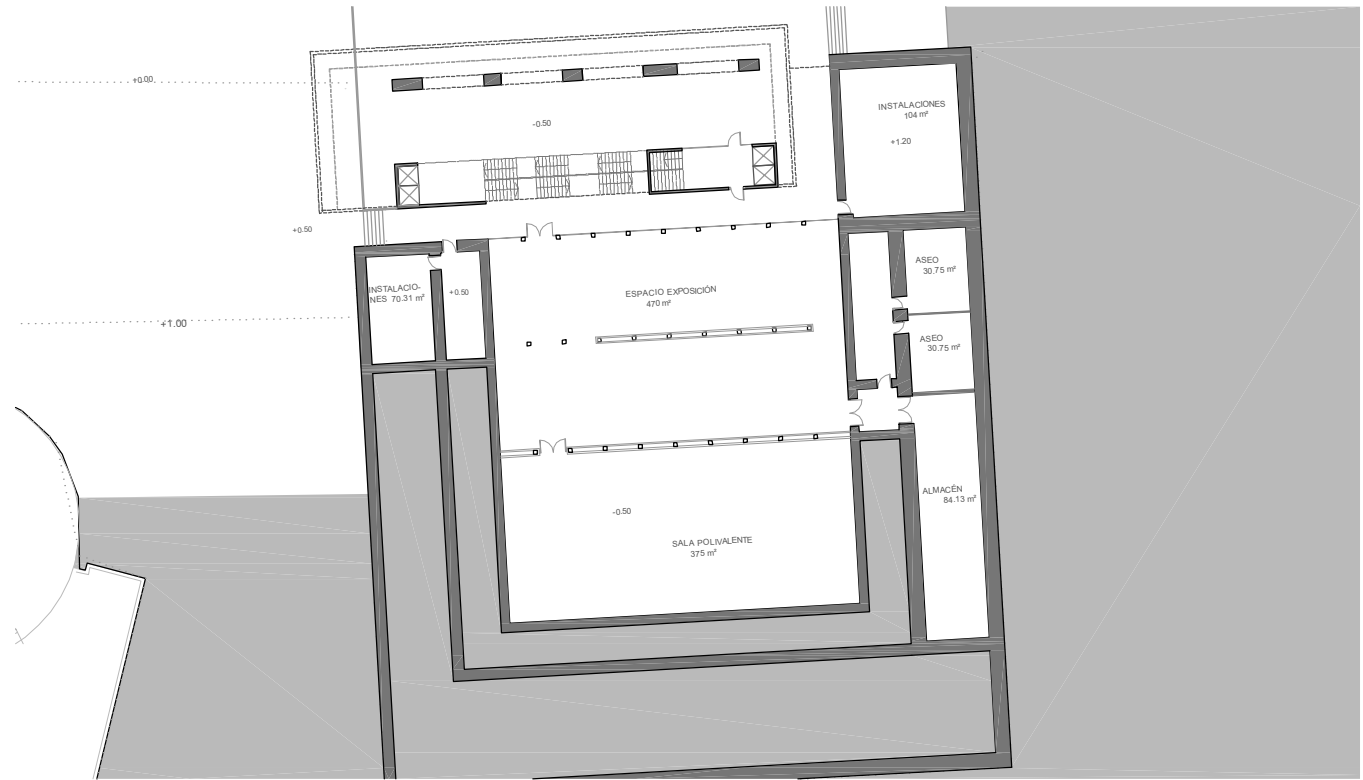
Planta segunda (planta baja viviendas)



Idea del nuevo volumen de entramado de madera apoyado sobre los arcos preexistentes de la iglesia

Croquis quintos :

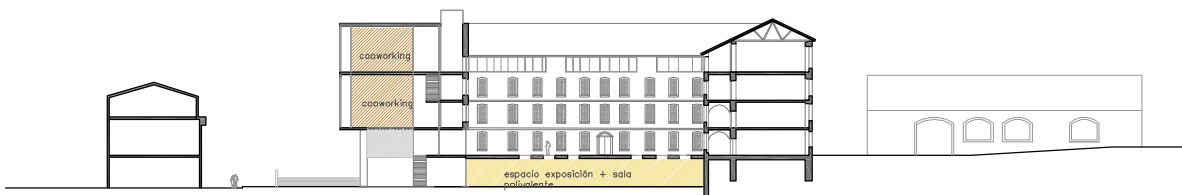
La posición de los dos volúmenes de comunicaciones impedían recuperar ese recorrido entorno al claustro que se había descrito en los análisis del edificio. Por ello se decide darle un vuelta y situar la escalera dentro del nuevo **volúmen de madera, pasando así este a ser la imagen del conjunto con un lenguaje que dialoga con su entorno, permite la entrada a todo el edificio y alberga las comunicaciones .**



Planta acceso (bajo claustro)



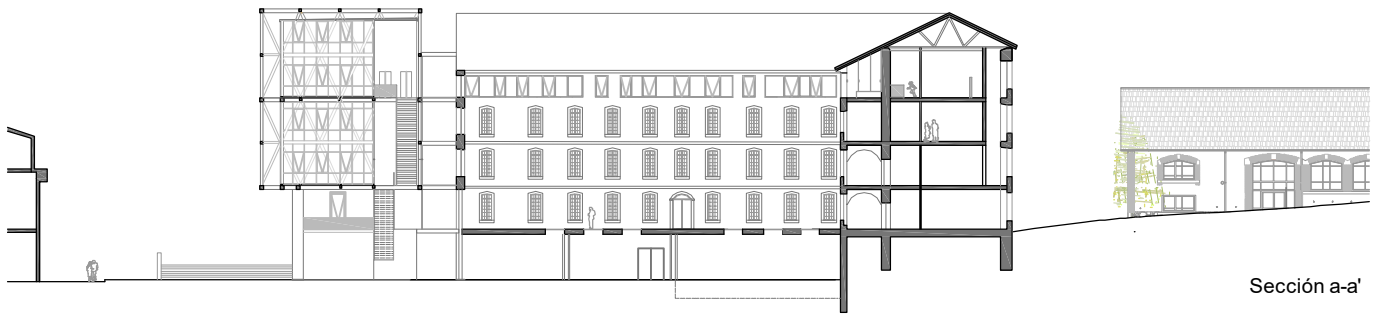
Planta baja (a nivel del claustro)



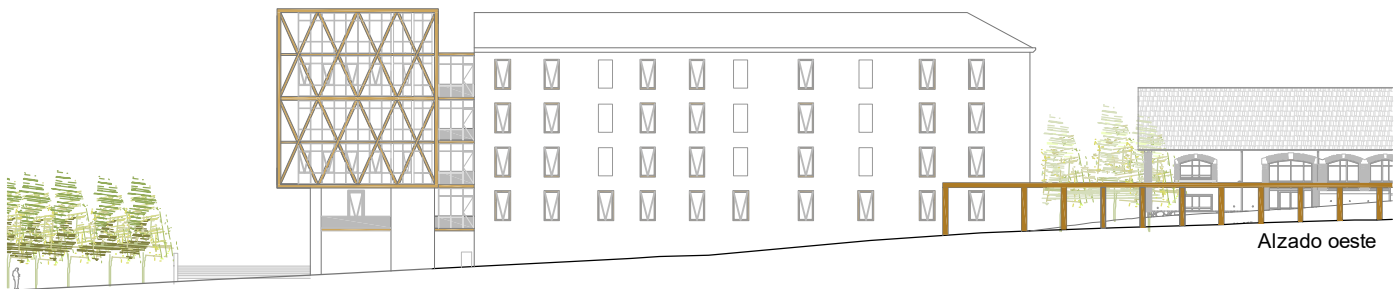
Croquis sextos:

La idea del entramado de madera en el nuevo volumen es que este quede a la vista tanto en fachadas, como en cubiertas y forjados, por lo que no existirán falsos techos y las carpinterías quedarán dentro del volumen de madera. Una primera idea fue separarlas de forma que se cree la sensación de una piel de madera exterior y otra interior de vidrio. Esto irá cambiando a medida que se intenta resolver constructivamente el edificio, ya que la posición de estos vidrios harán muy complicada su limpieza y mantenimiento de la madera.

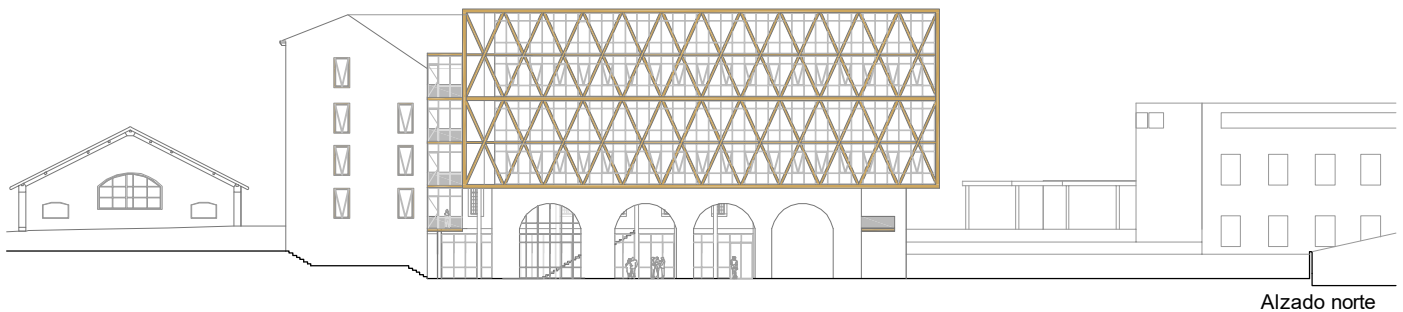
En los extremos del nuevo pasillo entorno al claustro se dispondrán dos terrazas, realizando un retranqueo respecto a la línea de la fachada existente. Este pasillo se realizará de vidrio traslúcido sobre vigas de madera, recuperando el recorrido claustral pero visualizando la parte de nueva creación.



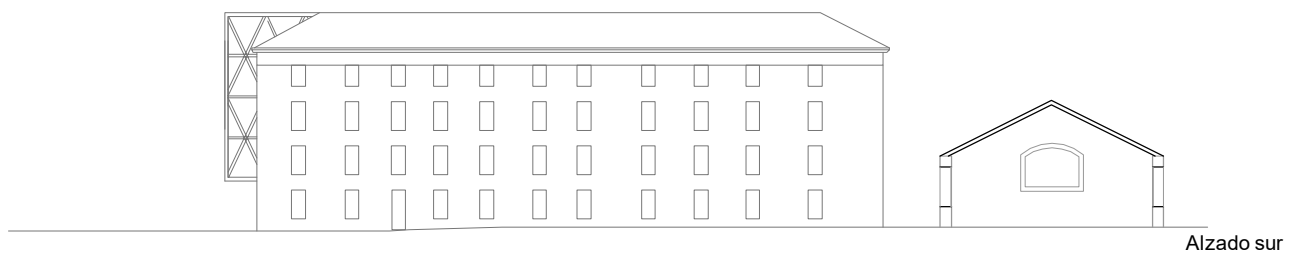
Sección a-a'



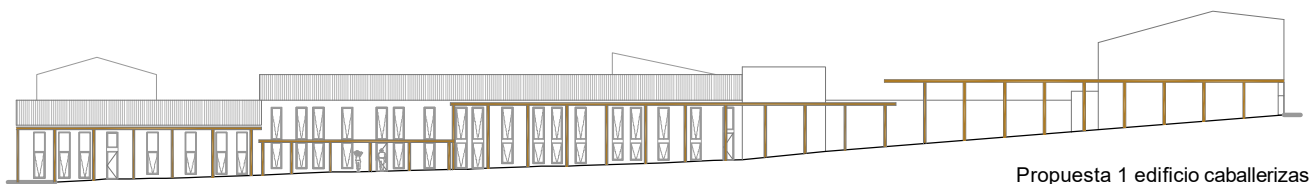
Alzado oeste



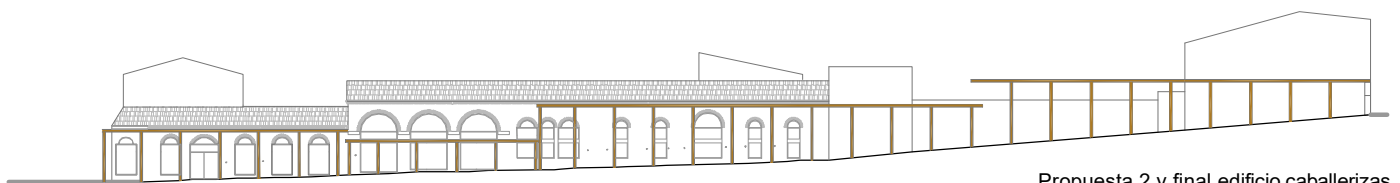
Alzado norte



Alzado sur



Propuesta 1 edificio caballerizas



Propuesta 2 y final edificio caballerizas

PLANTA 2ª (planta baja de los duplex)

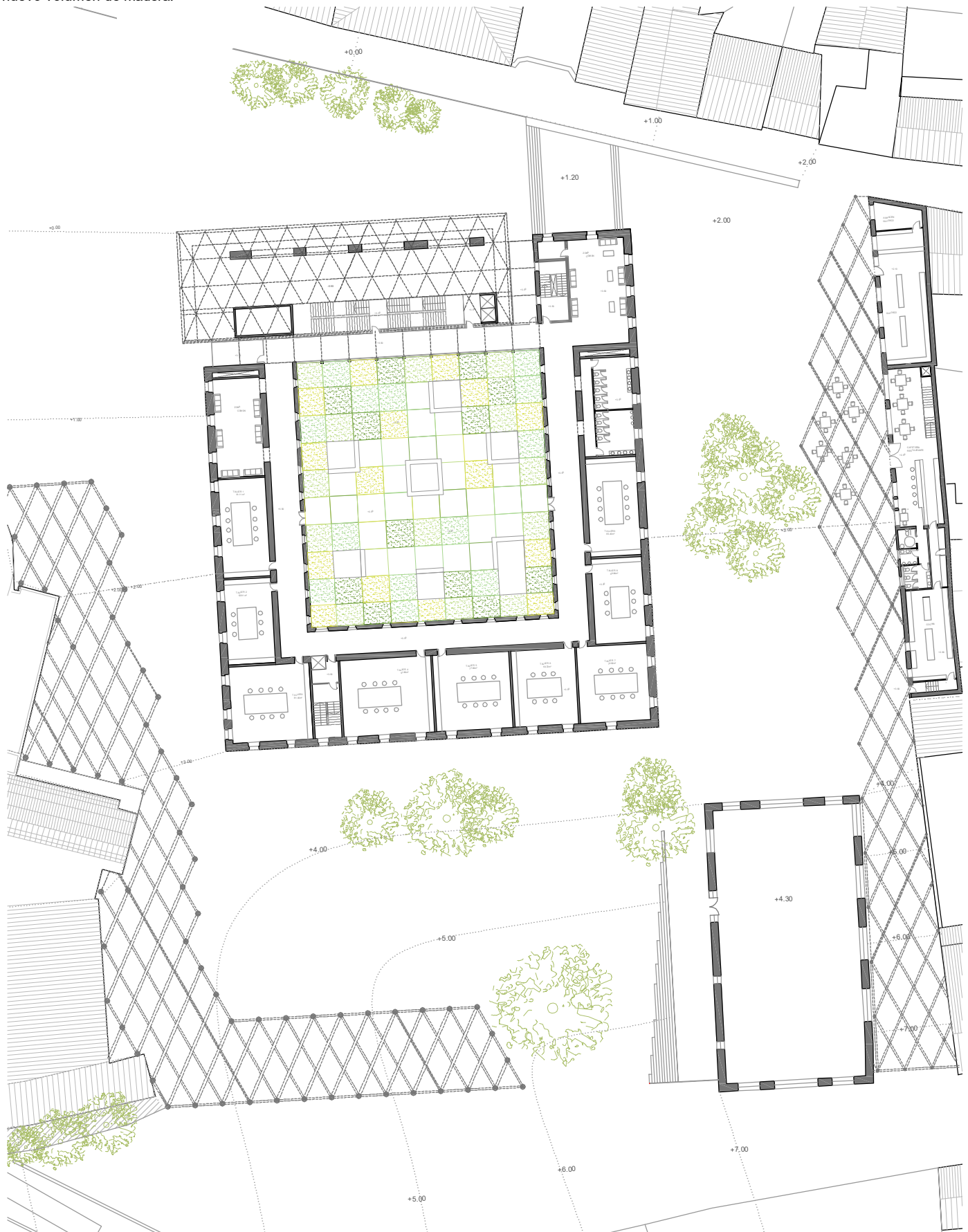
Croquis séptimos :

La nueva planta del claustro será un espacio al aire libre con vegetación de poca altura y mantenimiento y gran variedad cromática.

También contará con espacios para sentarse y charlar, disponiendo bancos entorno a los lucernarios que intruyen luz en la planta inferior.

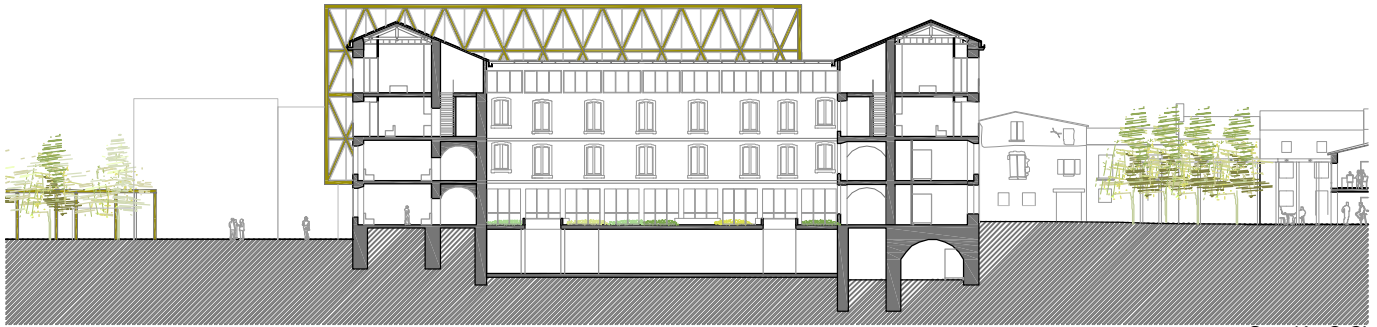
La distribución de la vegetación se realizará atendiendo a las líneas de la estructura: separación entre los pilares que aguantan el forjado del claustro y que coinciden con los vértices de unión de las diagonales del nuevo volumen de madera.

En cuanto al edificio de caballerizas este se rehabilitará disponiendo un quiosco en la parte más baja y una cafetería restaurante en el de mayor envergadura. La decisión de colocar dichos equipamientos atiende a la razón de la proximidad de un colegio de primaria en sus inmediaciones así como a la necesidad de revalorizar la plaza y dinamizar el espacio público. La pérgola que relaciona los dos espacios libres, es que está al sur y el que está al este ha ido cambiando su trazado, pasando de un trazado de cuadrícula a adoptar un trazado de diagonales como el de la caja del nuevo volumen de madera.

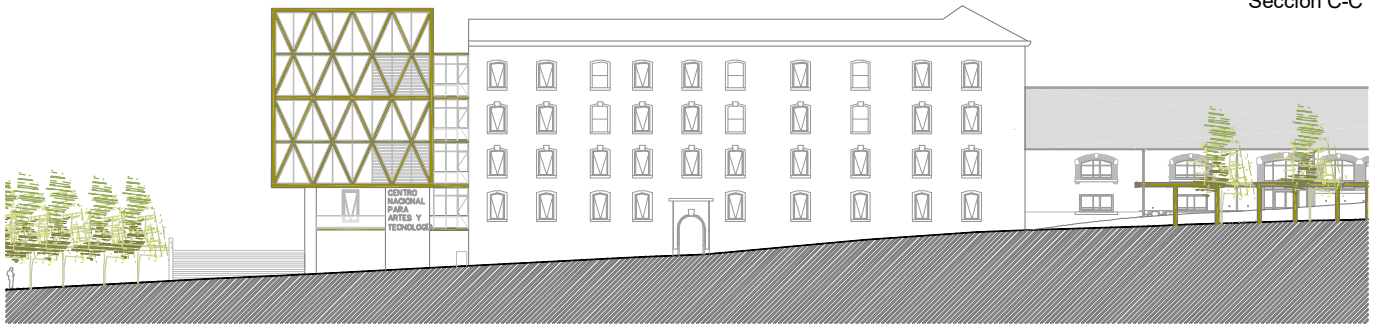


Planos casi definitivos :

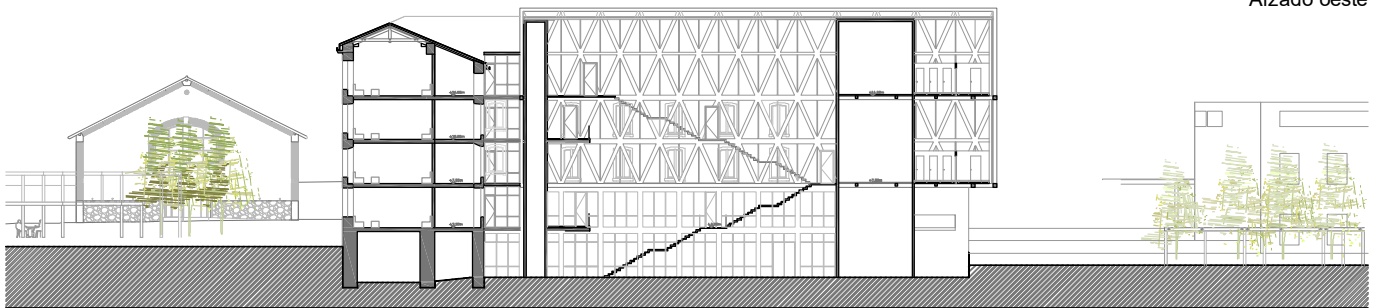
Estos planos podríamos casi considerarlos los definitivos para definir la arquitectura, sin embargo, me he dado cuenta de algo de especial importancia a última hora. Y es que, por parte de los franceses recibimos una información detallada y un levantamiento de planos exquisito tras la visita de un topógrafo al lugar. Los planos de los que yo había partido eran de elaboración grupal en clase tomando como base planos en pdf e imágenes del edificio. Los muros los había tomado del mismo espesor de arriba a abajo (70 cm) mientras que en la realidad varían desde la parte inferior con 1.20 metros de ancho, a la última planta que cuenta con espesores de 65 cm. Además de todo esto, había una variación dimensional en planta de 1,5 metros en el lado corto. Por lo tanto he decidido cambiar y adaptar todo mi anteproyecto para encajarlo en los nuevos planos aportados desde Francia. Esto dio lugar sin duda a mejorar muchos aspectos y a enriquecer el proyecto pese a las horas de trabajo invertidas.



Sección C-C'

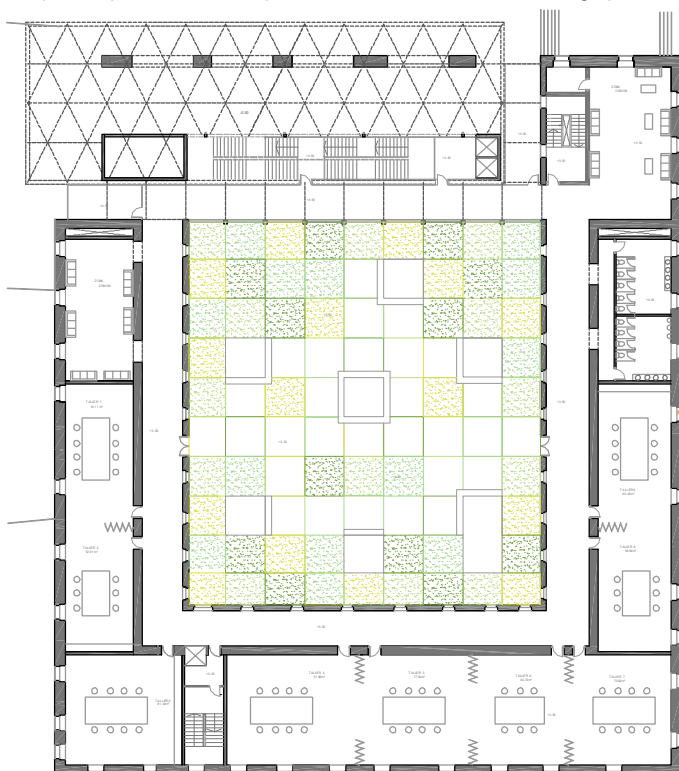


Alzado oeste

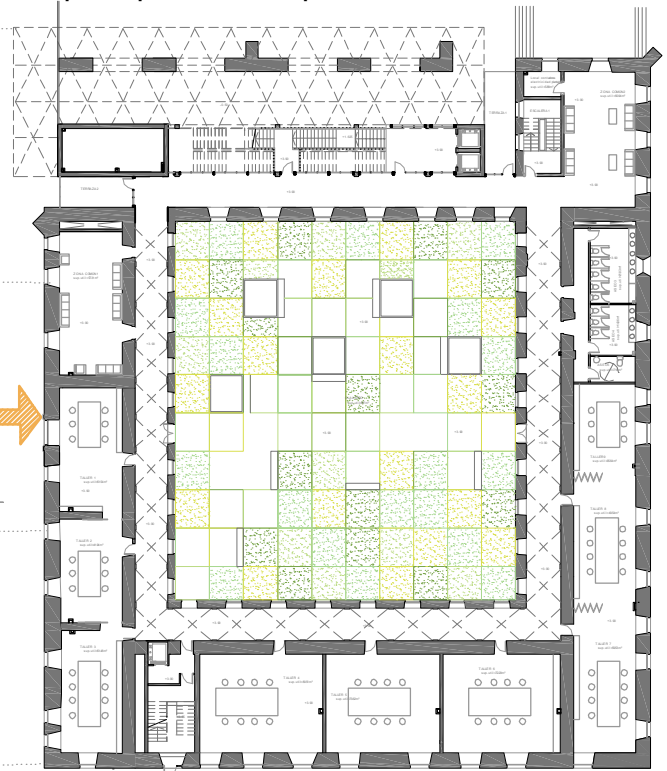


Sección D-D'

Propuesta partiendo de las plantas de elaboración de nuestro grupo de clase:



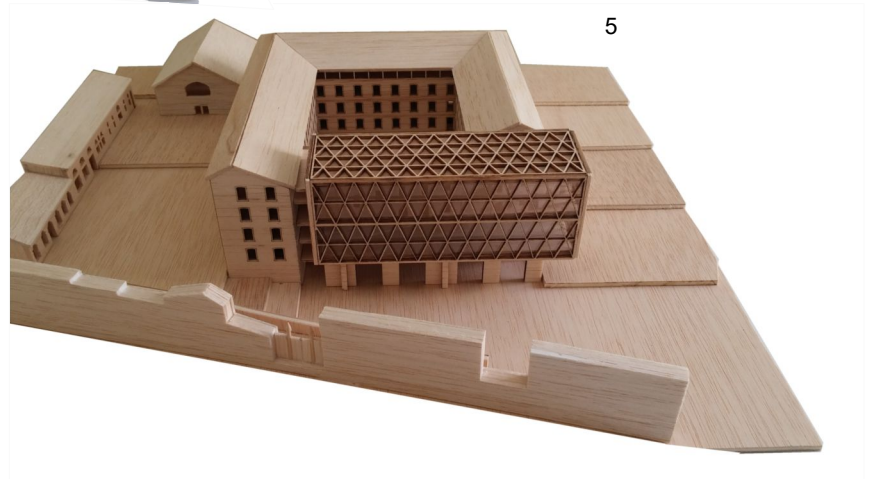
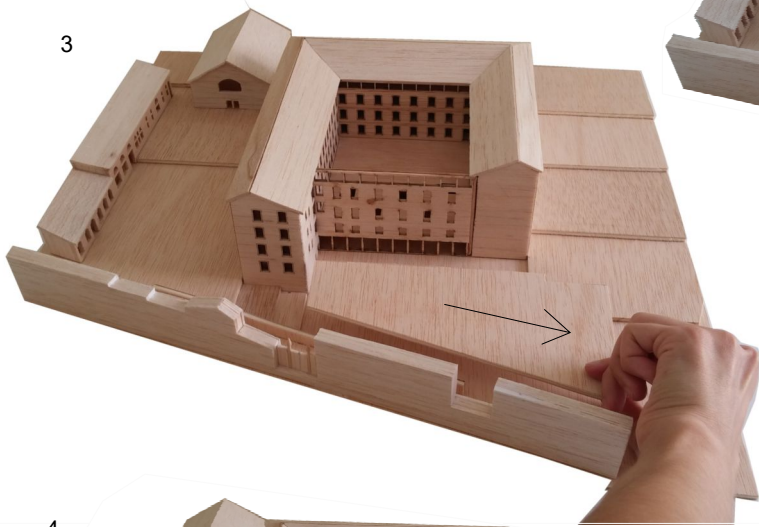
Propuesta partiendo de las plantas de elaboración de francesas:



La idea del proyecto se ha intentado materializar en la maqueta desde un primer momento.

Se han realizado tres maquetas:

- una a escala 1/500 (solo el edificio) para situarla dentro de la maqueta del entorno realizada por los alumnos del taller al que pertenezco.
- una maqueta de trabajo, a escala 1/250, desmontable, de forma que se puedan ver tanto el estado actual como la propuesta. Esta ha tenido que ser reelaborada completamente, dando lugar a la maqueta final, tras el cambio notable de planos en los que se adaptó el anteproyecto a la planimetría enviada desde Francia
- una maqueta final, también desmontable, en la que aparecen las fachadas de edificios más cercanos, para entender mejor el proyecto con su entorno



1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de rehabilitación del colegio de jesuitas de Billom aquí redactado consiste en una idea sencilla y única a la par que potente, ya que resuelve numerosos problemas existentes en su entorno próximo y en el propio edificio.

Introduciendo un nuevo volumen en la zona que actualmente ocupa la iglesia se otorga una entrada única y clara al conjunto, relacionando el edificio con la calle y su entorno inmediato, centrando las comunicaciones y proporcionando una nueva imagen que representa el programa a resolver. Pero no solo esto, sino que con el lenguaje de su fachada se relaciona con la forma tradicional de construcción de fachadas francesas, muy presente en el centro histórico de Billom.

Para la introducción de este nuevo cuerpo será necesario derribar la iglesia. Sin embargo, su demolición no será completa, sino que se mantendrán sus dos muros más largos, el que da al claustro y el que posee los arcos actualmente tapiados.

La nueva pieza se apoyará sobre el muro exterior que posee los arcos, dejando una pequeña parte en voladizo, mientras que en su parte posterior se apoya sobre unas cajas estructurales que albergan ascensores y aseos. El voladizo se explica debido a que la posición del nuevo volumen no se corresponde exactamente con las líneas que seguía la iglesia, sino que se desplaza creando un nuevo pasillo que permitirá la circulación completa entorno al claustro.

Este pasillo no alcanzará las líneas de fachada del edificio preexistente, sino que se retranqueará permitiendo diferenciar claramente la parte nueva de la antigua.

El nuevo volumen albergará una parte representativa del programa, la zona de coworking, ya que en este espacio se crean dos plantas a doble altura situadas al mismo nivel que las del edificio preexistente. De esta forma podremos resolver el acceso al conjunto por medio de una escalera monumental, desde la cual, a medida que se asciende, se visualiza a la gente utilizando el edificio, gracias a la separación por medio de muros cortina.

Esta escalera de amplio trazado se colgará de los distintos forjados, a distintas alturas, ya que es imposible sujetarla únicamente en sus tramos de llegada a planta. Para no sobrecargar demasiado los forjados se realizará con una simple chapa plegada de acero dejando el espacio libre bajo ella.

El lenguaje de esta nueva pieza, mencionado en líneas previas, atiende a un entramado de diagonales de madera, que emula la forma tradicional de construir las fachadas francesas.

Entre estas diagonales se colocarán las carpinterías, situándolas en su cara interior, de forma que destaque el entramado de madera.

Al mismo tiempo, el desnivel existente entre la fachada norte y la fachada sur se ha aprovechado para dar acceso al edificio bajo este nuevo cuerpo. Excavando la franja de terreno correspondiendo a ese desnivel, sumando 70 cm más hasta alcanzar la cota de entrada a la parcela por la zona norte podremos acceder directamente al edificio desde la Rue du Collège, evitando escaleras y desniveles.

En la zona excavada, situada bajo el claustro, se dará cabida a una nueva planta, la cual se iluminará desde su parte superior por medio de lucernarios y desde la parte norte por medio de un muro cortina.

Con esta nueva actuación el edificio preexistente mantiene el trazado de su tipología intacto, por lo que la premisa básica consiste en conservar todos los elementos posibles que interesen en él. Los huecos de fachada se conservan en sus posiciones, introduciendo nuevas carpinterías y jugando con ellas en las zonas que se correspondían con puertas disponiendo ahora ventanas.

Para variar ese aspecto de las fachadas con las ventanas de dimensión reducida en su última planta, se ha decidido otorgarle un metro y medio más a todo el conjunto, disponiendo ahora los huecos de esta planta de las mismas dimensiones que el resto. La inclinación de las cubiertas se mantendrá pese a esta nueva altura introducida.

Así mismo, la altura de cornisa del nuevo cuerpo de madera se igualará a la dispuesta en el edificio preexistente, otorgando una mayor homogeneidad al conjunto.

En las fachadas que miran al claustro se aprovechará la nueva altura libre para introducir una galería que será para disfrute de las viviendas, situadas a modo duplex en las dos últimas plantas del conjunto. De este forma se definirá un uso más público de las plantas inferiores y un uso más privado a medida que ascendemos.

Desde todas ellas se tendrá una visión al claustro revalorizado por medio de una rica variedad de plantas de pequeña embergadura y poco mantenimiento que alegraran el espacio. Este será de uso público, pudiendo usarlo simplemente para acceder de forma más rápida de un ala a otra del edificio o simplemente para charlar y descansar, disfrutando del espacio exterior. Para ello se disponen bancos entorno a los lucernarios que iluminan la planta inferior.

El trazado de las viviendas se realiza de forma que se aprovechen al máximo las condiciones de iluminación. Al conservar los huecos de fachada y los muros transversales de arriostramiento, si no se realizasen en modo dúplex, estas serían de dimensiones muy reducidas. Se ha decidido aprovechar la amplitud de los pasillos para situar las escaleras de acceso a la planta alta de los duplex en este. De esta forma dispondremos entre los muros de fachada y los que dan acceso al pasillo una zona de día en planta baja consistente en cocina-comedor-salón abierto, sin tabiques. Solo se dispondrán tabiques para separar un aseo en la planta baja del resto del espacio. Cada vivienda dispondrá de una terraza, de forma que, varios huecos en fachada no dispondrán de ventanas, sino únicamente de un barandilla de vidrio laminar. Ya en la planta alta de estos duplex, la zona del pasillo pasará a formar parte de la vivienda, disfrutando así de la iluminación otorgada por la galería que se coloca en esta última planta. La escalera será de trazado abierto y se dará acceso desde la zona de la galería a las habitaciones y baño.

La altura libre entre los forjados del edificio existente varía de unas plantas a otras. Esta se ha homogeneizado para poder solucionar con la escalera monumental el acceso al conjunto, haciendo el trazado de ésta más cómodo y homogéneo.

Debido a las dimensiones del edificio, una única escalera no resuelve la evacuación de todo el conjunto ante un incendio, por lo que se disponen otras dos escaleras. Una de ellas, la que se sitúa en el ala sur, coincide con la posición de una escalera previa, y la otra, en el ala norte, se dispone al lado de las zonas comunes.

Esta escaleras se proyectarán atravesando todas las plantas, desde la planta tercera hasta la planta de acceso bajo el claustro, dando salida al espacio libre exterior.

En él se colocarán una serie de pérgolas cuyo trazado se extrae del de las diagonales en planta del volumen de madera. Estas pérgolas, también de madera, con cubierta de chapa metálica y vidrio, proporcionarán espacios a cubierto entorno al edificio.

Una de ellas resolverá el acceso al colegio, situándola desde el comienzo de la dársena de autobuses y substituyendo el trazado de la anterior pérgola poco funcional y robusta.

Otra de las pérgolas se situará delante del antiguo edificio de las caballerizas, el cual se rehabilitará albergando un quiosco y una cafetería-restaurante, dinamizando el espacio público. Nuevos árboles se dispondrán en esta zona, así como también se conservarán los existentes en las parte norte y sur.

En el lado oeste se demolirá el volumen de las instalaciones del colegio du Beffroi, reubicandolo próximo a las pistas de tenis de éste. El muro de gran altura, así como la puerta que flanquean la entrada a la parcela perteneciente al conjunto se demolirán ya que el nuevo trazado de acceso al edificio permite una relación urbana nueva. Se resolverá el pequeño desnivel entre la calle Rue du College (que va ascendiendo) y la cota plana de acceso al edificio con un pequeño muro de poca embergadura.

En el antiguo edificio de las caballerizas, se conservará el trabajo minucioso de los arcos de ladrillo en sus fachadas, introduciendo bajo estos paños de vidrio que proporcionarán una agradable iluminación a los nuevos espacios. En el volumen de la cafetería-restaurante se situará la cocina en planta baja con un acceso independiente, y la zona de restaurante en su planta superior, disponiendo tanto un ascensor como unas escaleras.

La altura e inclinación de las cubiertas se mantiene en ambos edificios.

Todo el espacio inmediato entorno al edificio será de uso peatonal, colocando bolardos en las zonas que dan acceso a las calles que discurren por la zona norte y sur. En la zona destinada a aparcar automóviles al lado de la dársena de autobuses, se colocará un pavimento diferente al de la carretera, de forma que los coches reduzcan la velocidad en esta zona.

1.5 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

El edificio dará cabida a un centro de Arte y Tecnología para nuevos emprendedores, albergando un variado programa que incluye:

- _ zona de coworking
- _ zona de talleres
- _ zona de asociaciones
- _ zona de exposición
- _ sala de usos múltiples
- _ zona de viviendas

Todo esto sin olvidar los espacios de instalaciones, almacenes y circulaciones necesarios para el correcto funcionamiento del edificio.

PLANTA BAJO EL CLAUSTRO:

Ya que es la que cuenta con mayores dimensiones, se situarán aquí la zona de exposición y la sala de usos múltiples, accediendo a ellas directamente desde la calle, atravesando los arcos en primera instancia y un muro cortina en segunda.

Previamente a este espacio, dentro de una de las cajas estructurales que sostienen el volumen de madera, se dispone una zona de recepción e información del edificio.

Aseos públicos para los usuarios de esta planta son proyectados, así como almacenes para el guardado del material de la zona de exposición.

Las instalaciones tienen cabida también en esta planta, al ser la de más fácil acceso para colocar los equipos de las distintas instalaciones, así como el inicio de los patinillos comunes a todas las plantas.

PLANTA BAJA (a cota del claustro)

Aquí se distribuirán los distintos talleres, disponiendo aseos y dos zonas comunes. La superficie de los talleres es aquella que corresponde a los espacios existentes entre los muros de mampostería transversales y los longitudinales de las fachadas. En aquellos lugares en los que no existen muros se disponen tabiques móviles de forma que se puedan utilizar los talleres de una forma más libre, según las necesidades de los usuarios. Esta planta contará con dos espacios exteriores pequeños, a modo de terrazas, entre el nuevo volumen de madera y el edificio preexistente.

PLANTA PRIMERA:

Se sitúan las asociaciones, con el mismo trazado que los talleres, disponiendo también zonas comunes que se compartirán con los usuarios de la primera planta del coworking, coincidente en esta altura. Dos espacios exteriores con el mismo trazado que los de la planta inferior se disponen también en esta planta.

PLANTA SEGUNDA:

Nos encontramos en esta planta con uso más privado, dando cabida aquí a las viviendas. La puerta desde la escalera monumental que da acceso a esta planta, así como la puerta que da acceso a los ascensores permanecerán cerradas, disponiendo solo los propietarios-inquilinos de llave (o código) de acceso a ellas.

Una zona común se dispone aquí también para uso de los residentes, así como los dos espacios exteriores que se repiten en todas las plantas.

PLANTA TERCERA: (y última)

Se sitúa aquí la parte superior de los duplex, de forma que ya no existe pasillo de circulación entorno al claustro, al ser ocupado éste por las viviendas.

Esta planta coincide con la segunda planta del volumen del coworking (ya que en este espacio las plantas son a doble altura), disponiendo una zona común también en el extremo norte, y dos zonas exteriores en la misma posición que las de las plantas inferiores.

CUADROS DE SUPERFICIES:

PLANTA DE ACCESO (BAJO CLAUSTRO):

ESTANCIA	AREA (m²)
Cuarto contadores 1	11,53
Cuarto contadores 2	20,72
Sala caldera 1	17,57
Sala caldera 2	25,07
Local contadores electricidad	34,7800
Aseos 1	31,81
Aseos 2	33,27
Zona exposición	470
Sala usos múltiples	290
Almacén 1	32,75

ESTANCIA	AREA (m²)
Almacén 2	31,55
Almacén 3	22,07
Acceso escenario	34,35
Pasillos	98
portal acceso escalera 3	19,71
Escalera 1	20,30
Escalera 2	28,88

Resúmen usos:	Sup.útil
Espacio para exposiciones	470.00 m²
Espacios circulación	166.89 m²
Aseos	65.08 m²
Almacenes	120.72 m²
Instalaciones	136.16 m²
Sala usos múltiples	290.00 m²
Total= 1248.85 m²	

PLANTA BAJA:

ESTANCIA	SUPERFICIE UTIL (m²)
Zona común 1	57.31
Zona común 2	60,94
Taller 1	51,54
Taller 2	41,94
Taller 3	51,48
Taller 4	80,51
Taller 5	73,62
Taller 6	72,29
Taller 7	59,53
Taller 8	49,54
Taller 9	35,64

ESTANCIA	SUPERFICIE UTIL (m²)
Claustro	817
Aseo 3	21,83
Aseo 4	33,27
Aseo 5 (minusválidos)	7,18
Pasillos	344
Escalera 1	17.57
Escalera 2	28.95
Escalera 3	39.97
Terraza 1	19.93
Terraza 2	14.41

Resúmen usos:	Sup.útil
Espacios circulación	1247.09 m²
Aseos	62.28 m²
Zonas comunes	148.25 m²
Instalaciones	5.88 m²
Talleres	516.09 m²
Espacios exteriores	34.34 m²
Total=2014.74 m²	

PLANTA PRIMERA:

ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL(m²)
Zona común 3	62.97
Zona común 4	60,98
Asociación 1	56,06
Asociación 2	45,26
Asociación 3	53,89
Asociación 4	76,01
Asociación 5	76,80
Asociación 6	86,21
Asociación 7	50,40
Asociación 8	44,45
Asociación 9	50,93

ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL(m²)
Asociación 10	39,90
Asociación 11	36,56
Local contadores electricos	5,91
Espacio coworking	286,48
Aseo 1 coworking	18,61
Aseo 2 coworking (minusválidos)	4,15
Pasillos	
Escalera 1	17.57
Escalera 2	28.95
Terraza 1	19.93
Terraza 2	14.41

Resúmen usos:	Sup.útil
Espacios circulación	462.00 m²
Aseos	22.76 m²
Zonas comunes	123.95 m²
Instalaciones	5.91 m²
Asociaciones	616.47 m²
Zona coworking	286.48 m²
Espacios exteriores	34.34 m²
Total=1551.90 m²	

PLANTA SEGUNDA :

ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL (m²) planta baja	SUP.ÚTIL (m²) planta alta	SUP.ÚTIL TOTAL (m²)
Viv.1 (duplex)	61,76	104	165,7
Viv.2 (duplex)	59,99	79,31	139,3
Viv.3 (duplex)	47,34	71,14	118,48
Viv.4 (duplex)	62,87	58,92	121,79
Viv.5 (duplex)	64,58	102,61	167,19
Viv.6 (duplex)	65,34	92,52	157,18
Viv.7 (duplex)	67,72	103,38	171,1
Viv.8 (duplex)	58,75	67,94	126,69
Viv.9 (duplex)	51,93	82,69	134,62
Viv.10 (duplex)	47,49	67,81	115,26
Viv.11(duplex)	55,56	84,35	139,94

ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m²)
Zona común 5	60,98
Local contadores electricos	5,91
Pasillos	285
Escalera 1	17,57
Escalera 2	28,95
Escalera 3	53,26
Terraza 1	19,93
Terraza 2	14,41

Resúmen usos:	Sup.útil
Viviendas	643.33 m²
Espacios circulación	393 m²
Zonas comunes	60.98 m²
Instalaciones	5.88 m²
Espacios exteriores	34.34 m²
Total= 1137.53 m²	

PLANTA TERCERA :

ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m²) planta baja	SUP.ÚTIL (m²) planta alta	SUP.ÚTIL TOTAL (m²)
Viv.1 (duplex)	61,76	104	165,7
Viv.2 (duplex)	59,99	79,31	139,3
Viv.3 (duplex)	47,34	71,14	118,48
Viv.4 (duplex)	62,87	58,92	121,79
Viv.5 (duplex)	64,58	102,61	167,19
Viv.6 (duplex)	65,34	92,52	157,18
Viv.7 (duplex)	67,72	103,38	171,1
Viv.8 (duplex)	58,75	67,94	126,69
Viv.9 (duplex)	51,93	82,69	134,62
Viv.10 (duplex)	47,49	67,81	115,26
Viv.11 (duplex)	55,56	84,35	139,94

ESTANCIA	SUP. ÚTIL (m²)
Zona común 6	72,51
Zona coworking	286,48
Local contadores electricos	5,91
Pasillo	102,57
Escalera 1	17,57
Escalera 2	-
Escalera 3	21,03
Terraza 1	19,93
Terraza 2	14,41

Resúmen usos:	Sup.útil
Viviendas	914.67 m²
Espacios circulación	150.75 m²
Zonas comunes	60.98 m²
Zona coworking	286.48 m²
Instalaciones	5.88 m²
Espacios exteriores	34.34 m²
Total= 1453.10 m²	

TOTAL SUPERFICIE :**7405.82 m²**

2. MEMORIA TÉCNICA.

- 2.1. Sistema estructural.
 - 2.1.0 Antecedentes.
 - 2.1.1. Demoliciones.
 - 2.1.2. Acondicionamiento del terreno. Movimiento de tierras. Excavaciones.
 - 2.1.3. Cimentación. Estudio geotécnico
 - 2.1.4. Estructura.
- 2.2. Sistema de envolventes.
 - 2.2.1. Cubiertas (envolvente horizontal)
 - 2.2.2. Fachadas (envolvente vertical).
 - 2.2.3. Muros en contacto con el terreno.
 - 2.2.4. Soleras y forjados en contacto con el terreno.
 - 2.2.5. Carpinterías exteriores
- 2.3. Sistema de compartimentación.
 - 2.3.1. Tabiquería.
 - 2.3.2. Carpinterías interiores.
- 2.4. Sistema de acabados.
 - 2.4.1. Pavimentos.
 - 2.4.2. Paramentos.
 - 2.4.3. Techos.
- 2.5. Sistemas de acondicionamiento ambiental
- 2.6. Sistemas de instalaciones
- 2.7. Sistemas de servicios

2.1. SISTEMA ESTRUCTURAL.

2.1.0. Antecedentes.

Antes del comienzo de la obra, se procederá a la colocación de un cierre provisional, que permanecerá hasta la finalización de la misma, a lo largo de todo el perímetro de la parcela. Este vallado deberá tener una altura mínima de 2m y presentar señalización. Además se situarán sobre dicho vallado dos accesos claramente independientes y diferenciados, para el personal de obra y para el acceso de vehículos y maquinaria. La señalización del mismo, como mínimo, deberá contener la prohibición de aparcar en la zona de entrada de vehículos, la prohibición del paso de peatones por la entrada de vehículos y de toda persona ajena a la obra, indicando también la obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.

2.1.1. Demoliciones.

El edificio se conservará íntegramente en su perímetro interior mientras que en el exterior derribaremos el muro del ala oeste perteneciente a la iglesia así como las cubiertas, conservando solo las cerchas de la parte perteneciente al colegio para su posterior reutilización. Derribaremos también todos los forjados interiores, realizando apuntalamientos de la fachada si fuese necesario.

Solo las bóvedas existentes en el pasillo entorno a claustro de la primera y segunda planta se conservarán.

2.1.2. Acondicionamiento del terreno. Movimiento de tierras. Excavaciones.

Prácticamente todos los movimientos de tierras son de extracción, debido a que tenemos que excavar para realizar la planta bajo el claustro y la entrada por el ala norte del edificio, mientras que el terreno circundante se mantiene prácticamente en su estado actual.

El volumen de tierras extraídas asciende a 5711,47 m³, lo que equivale a 304 viajes de un camión.

El nivel freático se encuentra a cota -4.10 metros, por lo tanto bajo los niveles de la excavación propuesta para la actuación, pero muy cercano a la cota de excavación de la sala de usos múltiples. En esta zona se propone una losa de suficiente canto para evitar la presión del agua.

En el resto de la excavación, al no tener que contar con el nivel freático, se nos facilita enormemente el proceso que a continuación se expone (relacionado con las secciones y plantas del plano E02):

Estado inicial:

A nivel de la cota de la iglesia casi todo el perímetro del edificio se encuentra enterrado, encontrándonos con la cimentación de todo el conjunto por encima de la cota de excavación propuesta para la actuación.

Fase 1:

Se procederá al derribo de:

- cubiertas (ya que se aumentará la altura de cornisa)
- forjados interiores
- muro del ala oeste de la iglesia.

Ya dentro de la iglesia se excavará hasta la cota indicada en los planos mediante medios mecánicos dependiendo de la naturaleza del terreno.

Realizaremos dos cortes en el muro norte del claustro (en los puntos y de las dimensiones indicadas en los planos de estructura-excavación) para poder entrar en el claustro y proseguir con la excavación.

Fase 2:

La cimentación del edificio existente se encuentra por encima de nuestra cota de excavación, por lo que para realizar la excavación en el claustro será necesario realizarla por tramos, colocando pantallas en todo el perímetro a medida que avanzamos. Estas se realizarán por tramos de 2 metros de longitud por 1,5 de altura, hasta llegar a la cota indicada.

Fase 3:

Para poder excavar entre los muros exteriores e interiores hasta la cota indicada es necesario recalzar la cimentación, también por tramos, a medida que vamos excavando, para que no se quede la cimentación del edificio existente en el aire.

Será necesario realizar dos pantallas a la altura del muro sur del claustro, ya que aquí finalizaremos la excavación y necesitamos contener las tierras.

Procederemos a cortar el muro norte de la iglesia desde la cota de excavación hasta una altura de 4,34 metros. Para ello apearemos el muro sobre pilares introduciendo previamente una gran viga de hormigón.

Fase 4:

Recalce de la cimentación existente por tramos a medida que excavamos hasta la cota -1.2 metros.

En el muro del ala norte del edificio será necesario derribar los tramos bajo los arcos que se encuentran entre la cota de la iglesia de antes (2.28 metros) y la de acceso propuesta al conjunto (-0.5 metros). Es decir, derribar franjas de 1.80 metros de altura.

Fase 5:

Se procederá a excavar la zona A (cota de excavación -3.75 metros) realizando la excavación por tramos de 2 metros de longitud al mismo tiempo que se realizan las pantallas para sostener el terreno.

Fase 6:

Se excavará hasta la cota -1.80 m para realizar la zapata corrida de los pilares que sujetarán el nuevo forjado del claustro.

Excavación de zapatas y vigas de atado que soportarán la caja de madera en el lado norte.

2.1.3. Cimentación. Estudio geotécnico.

Carecemos a día de hoy de un estudio geotécnico de la zona, por lo que, si esta obra se llegase a realizar sería necesario encargarlo previamente para poder realizarla, revisando los planos de excavación, cimentación y estructura.

Los datos tenidos en cuenta para la elaboración de los planos han sido:

- Hipótesis de que tenemos un suelo consolidado y razonablemente homogéneo, que puede admitir una carga unitaria de 4 Kg/cm², ya que al existir una fábrica precedente sin evidencia de patologías por fallos de cimentación, el estado de cargas de la nueva edificación será inferior al existente.

- Desde el punto de vista de la agresividad del agua del terreno se considerará una agresividad débil clasificada como IIa+Qa según EHE.

- Para la consideración de empujes sobre los muros, se tomará un ángulo de rozamiento interno de 35°, una cohesión $c=0$ y una densidad del terreno de 1,85 t/m³.

Para realizar la cimentación será necesario en primer lugar, tal y como contamos en el anterior apartado, recalzar por tramos la cimentación existente, así como realizar muros pantalla por bataches para contener el terreno en el perímetro del claustro, tal y como está indicado en los planos de cimentación.

Se procederá posteriormente a realizar las zapatas corridas bajo los pilares del claustro y bajo las cajas estructurales de ascensores y aseos de la caja de madera, así como zapatas puntuales para los pilares que soportarán la caja de madera.

Entre zapatas se dispondrá una solera de H.A 30/P/20/IIa de $e=20$ cm en la zona previa de entrada al edificio, mientras que una vez dentro de este se dispondrá una solera ventilada de hormigón armado de 30+12 cm de canto, sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-30 "CÁVITI", realizada con hormigón HA-30/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 12 cm de espesor, con juntas de retracción.

2.1.4. Estructura

Edificio existente:

Se trata de un edificio de mampostería ordinaria, donde todos los muros del perímetro, tanto exterior como interior (que dan al claustro) son de carga. Estos muros perimetrales se encuentran arriostrados interiormente por otros transversales, también de mampostería, los cuales llegan a cimentación y de los que solo podríamos prescindir puntualmente si los sustituimos por vigas.

La altura de cada planta actualmente varía, encontrándonos con gran cantidad de peldaños que dan acceso a las distintas salas del conjunto.

Con nuestra actuación se regularían todas las alturas, adoptando una común a todas las plantas, lo que da lugar a un edificio más cómodo y accesible. Para ello es necesario derribar los forjados existentes (exceptuando los tramos de bóvedas), ya que a día de hoy estos tampoco cumplirían con la normativa vigente.

Los forjados propuestos serán todos de madera, correas sobre vigas de madera laminada, tablero+aislamiento+tablero, ya que se considera la actuación que menos afecta a los muros de piedra, debido a tener que perforar solo puntualmente en las zonas de vigas.

Las vigas se han decidido que sea todas laminadas ya que en el lado sur la luz a salvar es bastante considerable (8,5 metros). La clase resistente elegida (GL36h) sabiendo que no es económica nos permite soportar los esfuerzos con cantos más pequeños, lo cual es favorable para disponer luego los falsos techos sin sobrepasar la línea de las ventanas.

A la hora de realizar los forjados se dejarán los huecos abiertos para patinillos de instalaciones.

A nivel de claustro este pasará a ser un nuevo forjado de chapa colaborante sobre el que se dispondrá una cubierta que permita el crecimiento de vegetación de baja altura.

Esta forjado de chapa colaborante se dispondrá sobre vigas metálicas (IPE aligerados para el paso de instalaciones) de las dimensiones que se indican en los planos de estructura. Estas vigas se unirán a pilares metálicos HEB en su cabeza.

En cuanto a la cubierta, se procederá a otorgar 1,5 metros de altura al edificio en todo su perímetro manteniendo la inclinación actual, lo que nos permitirá reutilizar las cerchas existentes, tras su limpieza y reparación, siempre y cuando estas se encuentren en buen estado para soportar el peso de la nueva cubierta.

Nuevo volumen - caja de madera

El nuevo volumen se separa de la estructura preexistente por medio de unos forjados de vigas y correas de madera que recuperan el recorrido claustral en todo su perímetro.

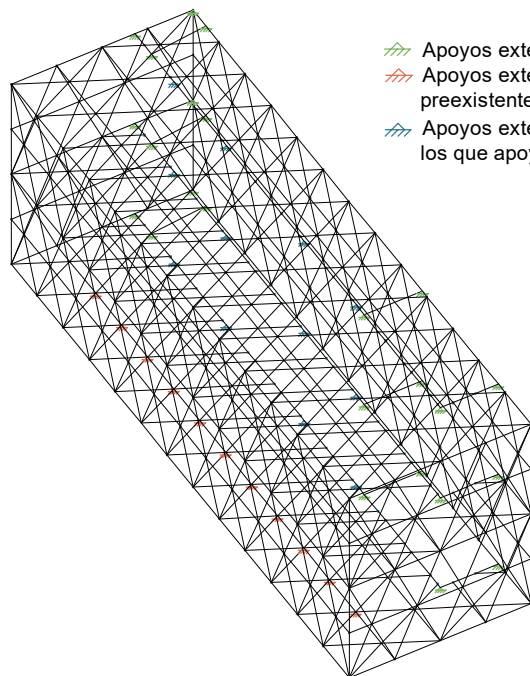
La parte nueva consiste en una caja de diagonales de madera, tanto en fachada como en planta, es decir un paralelepípedo con un forjado interior. Esta caja se apoya sobre el muro exterior que se conserva de la fachada norte de la iglesia, y sobre pilares de madera y las cajas estructurales de paneles de madera microlaminada (KLH).

Esta es la parte que se ha decidido calcular más en profundidad, mientras que el resto de forjados que corresponden al antiguo colegio se han predimensionado todas las vigas, en función de luces y cargas.

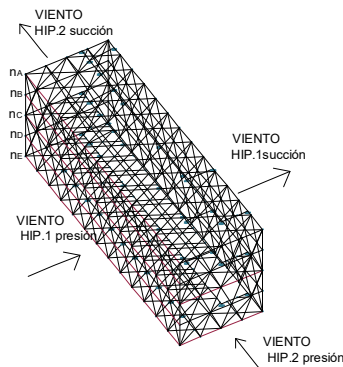
Para calcular la nueva caja de madera se han introducido todas las diagonales en METAL 3D (CYPE) definiendo cada diagonal como una barra de madera con la clase resistente y orientación determinada. Se han definido los apoyos externos que simbolizan los pilares, muro y paneles KLH y también los internos, representando cada nudo de unión de diagonales. Los nudos se han definido como nudos rígidos en planta.

A todas las diagonales se le han introducido los esfuerzos correspondientes: peso propio (paneles KLH y acabado suelo) y sobrecarga de uso en forjados, peso propio y nieve en cubierta y viento en fachada. Todas las cargas se han introducido por barras.

Para el viento en fachada se ha hecho una simplificación como el dibujo que se muestra a continuación



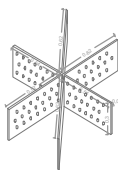
- Apoyos externos que simbolizan paneles KLH
- Apoyos externos que simbolizan tramos del muro preexistente en los que apoya la caja de madera
- Apoyos externos que simbolizan los pilares de madera en los que apoya la caja de madera



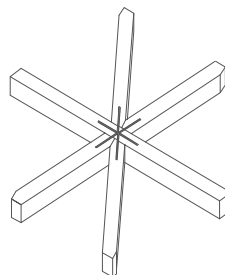
Tanto las diagonales como las vigas rectas se han agrupado para que el cálculo y dimensionado sea más sencillo, así como también a la hora de construirlo.

Se ha optado por una clase resistente alta, debido a que con clases inferiores no cumplirían por resistencia varias diagonales.

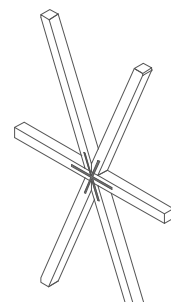
Las dimensiones finales son: diagonales de 26x24cm en fachada y 34x44 en planta con la orientación que se indica en los dibujos aquí presentes.



Pletina de acero para unión de las barras



Orientación en planta



Orientación en fachada

Tras calcular y obtener una dimensiones que se consideren aceptables para la caja de madera, (cumpliendo más del 90% de las barras que conforman la estructura) obtenemos unos esfuerzos en los apoyos externos los cuales se usarán para calcular a mano los pilares necesarios.

Se ha optado por un pilar de madera maciza de 34x34 cm, que cumple holgadamente pero que es más fácil a la hora de realizar las uniones con las vigas que acometen a ellos, así como el sobredimensionado necesario por la seguridad en caso de incendio.

Estos esfuerzos obtenidos en el METAL 3D se usaron también para calcular en CYPE la cimentación necesaria de este nuevo volumen.

2.2 SISTEMA DE ENVOLVENTES

A continuación se definen las soluciones constructivas de los distintos sistemas que forman la envolvente proyecto.

2.2.1. CUBIERTAS

Cubierta edificio preexistente: inclinada (descrita de interior a exterior)

- Cercha metálica preexistente que se reutiliza.
- Correas de madera maciza de pino, clase resistente C24, dimensiones 60x100mm
- Tablero SuperPan Tech P5 (Finsa) $e=19\text{mm}$
- Barrera de vapor resistente a tracción y resistente al desgarrar, compuesta por un complejo de papel kraft con polietileno, resistencia térmica $1,25\text{ (m}^2\text{K)/W}$, conductividad térmica $0,038\text{ W/(mK)}$.
- Panel de lana mineral natural (LMN), no revestido, suministrado en rollos, Naturoll 032 "KNAUF INSULATION", de 160 mm de espesor, según UNE-EN 13162, resistencia térmica $5\text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,032\text{ W/(mK)}$, Euroclase 0 de reacción al fuego, con código de designación, de aplicación como aislante térmico y acústico en tabiques y trasdosados de yeso laminado, cerramientos verticales y particiones de fábrica.
- Cámara de aire ventilada de 3 cm de espesor
- Tablero SuperPan Tech P5 (Finsa) $e=19\text{mm}$
- Rastreles de madera maciza de pino con tratamiento en autoclave, clase resistente C24, de dimensiones 3x2 cm para fijación de la teja plana
- Teja cerámica plana con encaje, 28x47x3,2 cm, fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles de madera.
- Canalón circular de zincitanio, natural, de desarrollo 280 mm, 0,65 mm de espesor y recorte de baquetón.

Cubierta claustró:

- Cubierta verde semiintensiva transitable, sistema Plantas Aromáticas "ZINCO".
- Formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m^3 de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm.
- Aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq 300\text{ kPa}$;
- Impermeabilización bicapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV y lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, totalmente adheridas con soplete, sin coincidir sus juntas.
- Membrana antirraíces flexible de polietileno de baja densidad, WSF 40 "ZINCO", de color negro;
- Capa separadora bajo protección: manta protectora y retenedora SSM 45 "ZINCO", formada por geotextil de poliéster y polipropileno, con una masa superficial de 470 g/m^2 ;
- Capa drenante y retenedora de agua: módulo Floradrain FD 40-E "ZINCO";
- Capa filtrante: filtro sistema SF "ZINCO", formado por un geotextil de fibras de polipropileno;
- Capa de protección: sustrato Zincoterra Aromáticas "ZINCO", de 150 mm de espesor, plantas con cepellón plano, Zinco Sedum Mix "ZINCO".

Suelo técnico registrable "BUTECH", para exterior.

- Pie regulable de polipropileno con carga mineral, de color negro, con base redonda, para alturas entre 120 y 200 mm.
- Panel autoportante para el sistema de suelo técnico registrable "BUTECH", de $443\times 443\text{ mm}$ y 24 mm de espesor, clasificación 2/2/A/2, según UNE-EN 12825, formado por un soporte base de material porcelánico, de 10,5 mm de espesor, una capa de acabado de gres porcelánico Porcelanosa, serie Arizona, color Antracita, acabado antideslizante, "BUTECH", "PORCELANOSA GRUPO", de $443\times 443\text{ mm}$ y 10,5 mm de espesor, y una malla de fibra ignífuga dispuesta entre ambas piezas, adherida con resinas sintéticas, para garantizar la rigidez del conjunto.

Cubierta nuevo volumen :caja de madera

- Bandeja de zincitanio "RHEINZINK", acabado natural, de 0,7 mm de espesor, de 10 m de longitud máxima, fabricada según el sistema de junta alzada de 25 mm de altura, a partir de material en banda de 650 mm de desarrollo y 580 mm entre ejes, unión longitudinal de bandejas mediante engatillado doble, fijada mecánicamente sobre tablero OSB de virutas orientadas intercalando entre ambas una lámina de Film de polietileno de 0,15 mm de espesor y 138 g/m^2 de masa superficial.
- Tablero OSB de virutas orientadas, calidad hidrófuga 3, de 22 mm de espesor.
- Cámara de aire para ventilación de la cubierta de 14 cm de espesor dispuesta entre rastreles de madera maciza de pino.
- Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, resistencia térmica $1,1\text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,035\text{ W/(mK)}$.
- Panel KLH de madera contralaminada de $e=12\text{cm}$, 273 cm de ancho y $5,5\text{ KN/m}^3$, formada por 5 placas de madera de pino encoladas cruzadas, categoría de resistencia C24 y una calidad de vista para vivienda (WSI).
- Chapa de zinc para remate de esquina de cubierta, con formación de goterón.
- Rastrel transversal de madera maciza de pino C24 tratada en autoclave de $10\times 17\text{cm}$.
- Canalón oculto situado en la zona intermedia del faldón, de piezas preformadas de plancha de zinc de 1,60 mm de espesor y 1250 mm de desarrollo y babero de plomo, con uniones soldadas, fijado con tornillería a los rastreles de madera.
- Rastreles de madera maciza de pino C24 de $5\times 10\text{cm}$ de sección para fijación de canalón

2.2.2. FACHADAS y CARPINTERÍA EXTERIOR

Diferenciamos dos fachadas, por un lado la del edificio preexistente, de mampostería, y por otro la del nuevo volumen de madera propuesto, consistente en diagonales de madera con carpintería entre ellas.

Edificio preexistente

- Muro de mampostería ordinaria existente de espesor variable, desde 120 cm a 65 cm
- Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el exterior, de $1160\times 2300\text{ mm}$, formada por marco de $68\times 78\text{ mm}$, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de $70\times 15\text{ mm}$ y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo $U_{h,m} = 1,43\text{ W/(m}^2\text{K)}$, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.
- Dormiente de madera maciza de pino, clase resistente C24 y dimensiones $6\times 6\text{cm}$ para fijación de la carpintería de madera.
- Dado de hormigón en masa de $20\times 15\text{ cm}$
- Vierteaguas de caliza Capri, en piezas de hasta 1100 mm de longitud, hasta 200 mm de anchura y 20 mm de espesor, con goterón, recibido con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10 y rejuntado entre piezas y de las uniones con los muros con mortero de juntas especial para piedra natural.
- Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m^3 ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortiguables en 150 usos.

Nuevo volúmen (caja de madera)

- Viga de madera laminada encolada homogénea, de 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 34x44 cm de sección, clase resistente GL-36h y tratamiento en autoclave.
- Viga de madera laminada encolada homogénea, de 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 24x26 cm de sección, clase resistente GL-36h y tratamiento en autoclave
- Chapa metálica de acero galvanizado de 0,7 mm de espesor para formación de vierteaguas.
- Durmiente de madera maciza de pino de clase resistente C24 y dimensiones 10x10cm
- Carpintería exterior de madera de pino, para fijo, en cerramiento de fachada compuesto por tres hojas perimetrales formando un triángulo, marco de 90x78 mm de sección, moldura clásica, junquillos y tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm, con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 43 mm y máximo de 54 mm
- Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior Templa.lite Azur.lite color azul 6 mm cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 18 mm, y vidrio interior laminar LOW.S 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo.
- Durmiente de madera maciza de pino de clase resistente C24 y dimensiones 10x24cm
- Chapa metálica de acero galvanizado de 0,7 mm de espesor y 1,5 % de pendiente para formación de vierteaguas inferior.

Carpintería exterior:

- Lucernario a un agua con una luz máxima menor de 3 m revestido con placas alveolares de policarbonato celular incoloras de 8 mm de espesor
- Sistema para fachada ligera compuesto por módulos de dimensiones de 315x271 en aluminio extruido de aleación AW-6063 o AW-6060 de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5. Estructura autoportante compuesta por montantes y travesaños y doble acristalamiento de seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/laminar incoloro 3+3 laminar, fijado sobre carpintería con calzos y sellado continuo.
- Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el exterior, de 1160 x2300 mm, formada por marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,43 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.
- Carpintería exterior de madera de pino, para ventana proyectante, de apertura hacia el exterior, de 2130 x1150 mm, formada por dos hojas practicables, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura clásica, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo Uh,m = 1,43 W/(m²K), con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1200, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y apertura de microventilación; con premarco.

2.2.3.MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

- Muro pantalla de hormigón armado de 30 cm de espesor y 9 m de profundidad, o hasta encontrar roca o capas duras de terreno, realizado por bataches de 2,50 m de longitud, excavados en terreno cohesivo sin rechazo en el SPT, estabilizado mediante el uso de lodos tixotrópicos; realizado con hormigón HA-30/L/12/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, a través de tubo Tremie, y acero UNE-EN 10080 B 500S, cuantía 30 kg/m³.
- Drenaje de cámara bufa mediante canaleta realizada "in situ" con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, e impermeabilizada con revestimiento elástico a base de copolímeros, para la recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos, con grado mínimo de impermeabilidad 1, según DB HS 1 Protección frente a la humedad (CTE).
- Trasdosado autoportante por la cara interior mediante panel doble de yeso laminado sobre subestructura de acero galvanizado de 70mm con aislamiento térmico y acústico de lana de roca. Acabado con tablero contrachapado fenólico de 10 mm de espesor, con la cara vista revestida con una chapa de madera de roble, adherido al paramento vertical mediante adhesivo de caucho

2.2.4. SOLERAS Y FORJADOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Solera sobre cavity en la planta de acceso (bajo claustro):

- Capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor
- Encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-30 "CÁVITI", de 750x500x300 mm, color negro, para soleras y forjados sanitarios ventilados.
- Solera ventilada de hormigón armado de 30+12 cm de canto, sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-30 "CÁVITI", realizada con hormigón HA-30/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 12 cm de espesor, con juntas de retracción.
- Panel rígido de poliéstereno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.

Losa: en la sala de usos múltiples, ya que se realiza de forma inclinada y es necesario constreñir las presiones del posible nivel freático cercano

- Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.
- Capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor
- Impermeabilización bajo losa de cimentación, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-48-FP totalmente adherida al soporte con soplete, previa imprimación del mismo con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y protegida con una capa antipunzonante de geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (150 g/m²), lista para verter el hormigón de la cimentación.
- Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 85 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante, sin incluir encofrado.

Solera apoyada directamente sobre el terreno en la zona de acceso a todo el conjunto (bajo el nuevo volumen de madera):

- Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.
- Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con juntas de retracción.

2.3. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

Tal y como se especifica en los planos de acabados y atendiendo a requisitos de seguridad de incendios, ruido, solidez... se dispondrán tabiques de diferentes en función de la localización y la sala que albergan en su interior.

- En la planta de acceso (bajo claustro) se recubre la línea de pilares que soportan el forjado superior con dos tabiques simples de $e=130\text{mm}$ ($15+15+70+15+15$) formados por paneles doble de yeso laminado sobre estructura de acero galvanizado con aislamiento térmico y acústico de lana de roca ($e=70\text{mm}$). Las caras que van a ser vistas se revestirán con tablero contrachapado fenólico de 10 mm de espesor, con la cara vista revestida con una chapa de madera de roble, adherido al paramento vertical mediante adhesivo de caucho.
- Los tabiques que separan los distintos aseos en planta baja y de acceso, así como las distintas habitaciones en las viviendas se realizan con tabiques múltiples, sistema Placo Hydro "PLACO", ($12,5 + 12,5 + 70 + 12,5 + 12,5$)/600 (70) realizado con dos placas iguales de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, Placomarine PPM 13 "PLACO" dispuestas en una cara y dos placas iguales de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, BA 13 "PLACO" dispuestas en la otra cara, atornilladas directamente a una estructura simple autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales R 70 "PLACO" y montantes M 70 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N", banda estanca autoadhesiva, Banda 45 "PLACO", en los canales y montantes de arranque; 120 mm de espesor total. Aislamiento térmico y acústico de lana de roca entre montantes
- Entre los talleres y asociaciones, entre las viviendas, y entre sectores de incendios diferentes se usan tabiques múltiples, sistema Placo Fire "PLACO", ($12,5 + 12,5 + 70 + 70 + 12,5 + 12,5$)/600 (70) realizado con dos placas iguales de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 12,5 / borde afinado, Placoflam PPF 13 "PLACO" dispuestas en una cara y dos placas iguales de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 12,5 / borde afinado, Placoflam PPF 13 "PLACO" dispuestas en la otra cara, atornilladas directamente a una estructura doble autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales R 70 "PLACO" y montantes M 70 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N", banda estanca autoadhesiva, Banda 45 "PLACO", en los canales y montantes de arranque; 190 mm de espesor total. Con aislamiento térmico y acústico de lana de roca ($e=70\text{mm}$)
- Entre algunos talleres de planta baja se disponen tabiques móviles para un uso del espacio más fluido en función de las necesidades: Tabique móvil acústico, de suspensión simple, compuesto por módulos ciegos independientes ensamblados entre sí, de hasta 3500 mm de altura y entre 800 y 1200 mm de anchura máxima, con sistema corredero con raíl superior, sin guía inferior, formados a su vez por: paneles exteriores de tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media (MDF), hidrófugo, acabado lacado, en ambas caras, color a elegir, de 16 mm de espesor y aislante interior con panel semirrígido de lana mineral, de 50 mm de espesor; y por una estructura interna doble formada por un bastidor autoportante de aluminio anodizado, de 70 mm de espesor, y un bastidor perimetral telescópico de aluminio.
- Los tabiques que separan las escaleras protegidas son de 24 cm de espesor de fábrica de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, $24 \times 11,5 \times 9\text{ cm}$, resistencia a compresión 5 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, con trasdosado autoportante libre por ambas caras de resistencia al fuego EI 120, realizado con 2 placas de yeso laminado - [25 cortafuego + 25 cortafuego], ancladas a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 480 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.
- En el nuevo volumen de madera solo existe como compartimentación del espacio las cajas estructurales de paneles KLH de acabado visto que albergan los aseos en su interior y muros cortina que separan el espacio de coworking de las escaleras (definidos en los planos de carpintería)

2.4. SISTEMA DE ACABADOS

2.4.1. Pavimentos

Por medio del uso de los pavimentos se busca un aspecto homogéneo, continuo, cálido y agradable de los distintos espacios que conforman el edificio. Por ello se colocará el mismo material (pavimento laminado de madera) tanto en pasillos como en salas de talleres y asociaciones. el cual proporcionará un aspecto cálido contrarrestando con las paredes y techos blancos. Este pavimento se usará también en el nuevo volumen del coworking, pero no en el tramo de pasillo que separa lo preexistente de lo nuevo, ya que este se coloca vidrio traslúcido reforzar esa diferenciación

En la zona de exposición (bajo el claustro), al contrario que el resto del edificio, se colocará un pavimento de mármol mistral beige que contrarrestará con las paredes, cuyo acabado son paneles de madera.

En las zonas de aseos, así como en las escaleras protegidas, se colocará también mármol.

Ya en las viviendas se empleará suelo de gres esmaltado para zonas húmedas, mientras que en las habitaciones se colocará pavimento laminado.

2.4.2. Paramentos

La mayoría de los paramentos del edificio preexistente se verán revestidos de trasdosados de pladur para albergar todo tipo de instalaciones tanto de electricidad como de fontanería. Otros paramentos se revestirán simplemente con aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.

En el nuevo volumen de madera los únicos paramentos son los paneles KLH con acabado visto, disponiendo patinillos para albergar las instalaciones.

2.4.3. Techos

Se colocarán falsos techos en todo el edificio salvo en el nuevo volumen de madera y en las zonas del pasillo en las que se conservan las bóvedas. En el volumen de madera interesa que se vean las diagonales estructurales y se colgarán de estas (y/o del forjado dispuesto sobre ellas) los distintos conductos de ventilación e instalación eléctrica. En los demás espacios los falsos techos serán de pladur y de madera en la planta de acceso (bajo el claustro).

2.5. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Todas las soluciones técnicas se han tomado considerando la calidad necesaria para hacer uso del edificio, así como el cumplimiento de la normativa vigente. La propuesta del sistema de estructura, de los cerramientos y demás factores buscan el mínimo impacto medioambiental y el máximo ahorro energético.

2.6. SISTEMAS DE INSTALACIONES

Instalación de fontanería,saneamiento,climatización,ventilación, electricidad,voz y datos y protección contra incendios descrita en los planos respectivos, acompañados de su respectiva memoria

2.7. SISTEMAS DE SERVICIOS

Se garantiza el abastecimiento de los servicios mínimos exigidos tales como:

- _Gas Natural
- _Red de alcantarillado público
- _Suministro de agua
- _Suministro eléctrico
- _Red de telefonía fija
- _Red de fibra óptica
- _Recogida de basura

3. MEMORIA JUSTIFICATIVA CUMPLIMIENTO CTE

- 3.1 Seguridad en caso de incendio (DB-SI)
- 3.2. Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)
- 3.3. Salubridad (DB-HS)
- 3.4. Protección frente al ruido (DB-HR)
- 3.5. Seguridad estructural (DB-SE)
- 3.6. Ahorro de energía

Aclaración importante: Aunque el presente proyecto se sitúa en Billom- Francia, a efectos de cumplir la normativa presente asemejaremos sus características climáticas y posición a una localidad española similar. Se ha decido escoger "BURGOS", por su temperatura media y precipitaciones medias anuales semejantes.

3.1 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

- 3.1. SI 1_Propagación interior.
 - 3.1.1. Compartimentación en sectores de incendio
 - 3.1.2. Locales y zonas de riesgo especial
 - 3.1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios
 - 3.1.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario
- 3.2. SI 2_Propagación exterior.
 - 3.2.1. Medianerías, fachadas y cubierta.
- 3.3. SI 3_Evacuación de ocupantes.
 - 3.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación
 - 3.3.2. Cálculo de la ocupación
 - 3.3.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación
 - 3.3.4. Dimensionado de los medios de evacuación
 - 3.3.4.1. Criterios para la asignación de los ocupantes
 - 3.3.4.2. Cálculo
 - 3.3.5. Protección de las escaleras
 - 3.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación
 - 3.3.7. Señalización de los medios de evacuación
 - 3.3.8. Control del humo de incendio
 - 3.3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio
- 3.4. SI 4_Instalación de protección contra incendios.
 - 3.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios
 - 3.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.
- 3.5. SI 5_Intervención de los bomberos. Condiciones de aproximación y entorno
- 3.6. SI 6_Resistencia al fuego de la estructura.
 - 3.6.1. Generalidades
 - 3.6.2. Resistencia al fuego de la estructura
 - 3.6.3. Elementos estructurales principales

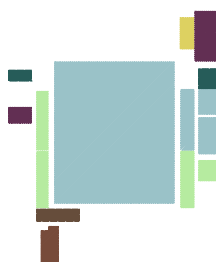
3.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

3.1. SI 1_Propagación interior.

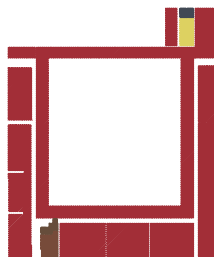
3.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

La obra se dividirá en los siguientes sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla de esta sección:

RECINTO O PLANTA	ESTANCIA	USO	AREA (m²)	OCUPACIÓN (m²/persona)	OCUPACIÓN (personas)	SALIDA
Planta acceso (bajo claustro)	Cuarto contadores 1	Instalaciones	11,53	0	0	S04
	Cuarto contadores 2	Instalaciones	20,72	0	0	SE1
	Sala caldera 1	Instalaciones	17,57	0	0	S04
	Sala caldera 2	Instalaciones	25,07	0	0	SE1
	Local contadores electricidad	Instalaciones	34,7800	0	0	SE1
	Aseos 1	Cualquiera	31,81	3	10	SE1
	Aseos 2	Cualquiera	33,27	3	11	SE1
	Zona exposición	Pública concurrencia	470	2	235	S01
	Sala usos múltiples	Pública concurrencia	290	1pers/asiento	237	SE2
	Almacén 1	Almacén	32,75	40	32,7500	S01
	Almacén 2	Almacén	31,55	40	31,5500	S01
	Almacén 3	Almacén	22,07	40	22,0700	SE1
	Acceso escenario		34,35	2	34,3500	SE1



RECINTO O PLANTA	ESTANCIA	USO	AREA (m²)	OCUPACIÓN (m²/persona)	OCUPACIÓN (personas)	SALIDA
Planta baja	Zona común 1	Pública concurrencia	57,31	2	28	SE3
	Zona común 2	Pública concurrencia	60,94	2	30	SE3
	Taller 1	Pública concurrencia	51,54	5	6	SE2
	Taller 2	Pública concurrencia	41,94	5	6	SE2
	Taller 3	Pública concurrencia	51,48	5	8	SE2
	Taller 4	Pública concurrencia	80,51	5	8	SE2
	Taller 5	Pública concurrencia	73,62	5	8	SE2
	Taller 6	Pública concurrencia	72,29	5	8	SE2
	Taller 7	Pública concurrencia	59,53	5	8	SE2
	Taller 8	Pública concurrencia	49,54	5	8	SE3
	Taller 9	Pública concurrencia	35,64	5	6	SE3
	Claustro	Pública concurrencia	817	2	408	SE2 y SE3
	Aseo 3	Cualquiera	21,83	3	10	SE3
	Aseo 4	Cualquiera	33,27	3	11	SE3
	Aseo 5 (minusválidos)	Cualquiera	7,18	1	1	SE3



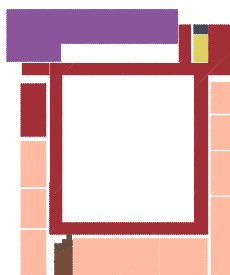
3.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

3.1. SI 1_Propagación interior.

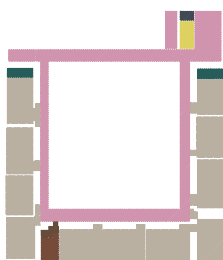
3.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

La obra se dividirá en los siguientes sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla de esta sección:

RECINTO O PLANTA	ESTANCIA	USO	AREA (m ²)	OCUPACIÓN (m ² /persona)	OCUPACIÓN (personas)	SALIDA
Planta primera	Zona común 3	Pública concurrencia	62,97	2	31	SE3
	Zona común 4	Pública concurrencia	60,98	2	30	SE3
	Asociación 1	-	56,06	2	12	SE2
	Asociación 2	-	45,26	2	12	SE2
	Asociación 3	-	53,89	2	12	SE2
	Asociación 4	-	76,01	2	12	SE2
	Asociación 5	-	76,80	2	12	SE2
	Asociación 6	-	86,21	2	12	SE2
	Asociación 7	-	50,40	2	12	SE2
	Asociación 8	-	44,45	2	12	SE2
	Asociación 9	-	50,93	2	12	SE3
	Asociación 10	-	39,90	2	12	SE3
	Asociación 11	-	36,56	2	10	SE3
	Local contadores eléctricos	Instalaciones	5,91	0	0	SE3
	Espacio coworking	Pública concurrencia	286,48	5	57	SE3
	Aseo 1 coworking	Cualquiera	18,61	3	6	SE 3
	Aseo 2 coworking (minusválidos)	Cualquiera	4,15	1	1	SE3



RECINTO O PLANTA	ESTANCIA	USO	AREA (m ²)	OCUPACIÓN (m ² /persona)	OCUPACIÓN (personas)	SALIDA
Planta segunda	Zona común 5	Residencial público	60,98	2	30	SE3
	Vivienda 1	Residencial vivienda	61,76+104=165,76	20	3	SE2
	Vivienda 2	Residencial vivienda	59,99+79,310=139,3	20	2	SE2
	Vivienda 3	Residencial vivienda	47,34+71,14=118,48	20	2	SE2
	Vivienda 4	Residencial vivienda	62,87+58,92=121,79	20	3	SE2
	Vivienda 5	Residencial vivienda	64,58+102,61=167,19	20	4	SE2
	Vivienda 6	Residencial vivienda	65,34+92,52=157,18	20	4	SE2
	Vivienda 7	Residencial vivienda	67,72+103,38=171,1	20	4	SE2
	Vivienda 8	Residencial vivienda	58,75+67,94=126,69	20	3	SE2
	Vivienda 9	Residencial vivienda	51,93+82,69=134,62	20	2	SE2
	Vivienda 10	Residencial vivienda	47,49+67,81=115,3	20	2	SE2
	Vivienda 11	Residencial vivienda	55,56+84,35=139,94	20	3	SE3
	Local contadores eléctricos	Instalaciones	5,91	0	0	SE3



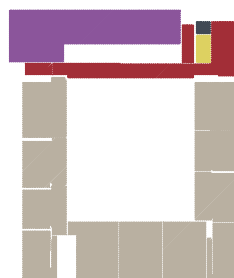
3.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

3.1. SI 1_Propagación interior.

3.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

La obra se dividirá en los siguientes sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla de esta sección:

RECINTO O PLANTA	ESTANCIA	USO	AREA (m²)	OCUPACIÓN (m²/persona)	OCUPACIÓN (personas)	SALIDA
Planta tercera	Zona común 6	Residencial público	72,51	2	30	SE3
	Vivienda 1	Residencial vivienda	61,76+104=165,76	20	3	SE2
	Vivienda 2	Residencial vivienda	59,99+79,310=139,3	20	2	SE2
	Vivienda 3	Residencial vivienda	47,34+71,14=118,48	20	2	SE2
	Vivienda 4	Residencial vivienda	62,87+58,92=121,79	20	3	SE2
	Vivienda 5	Residencial vivienda	64,58+102,61=167,19	20	4	SE2
	Vivienda 6	Residencial vivienda	65,34+92,52=157,86	20	4	SE2
	Vivienda 7	Residencial vivienda	67,72+103,38=171,10	20	4	SE2
	Vivienda 8	Residencial vivienda	58,75+67,94=126,69	20	3	SE2
	Vivienda 9	Residencial vivienda	51,93+82,69=134,62	20	2	SE2
	Vivienda 10	Residencial vivienda	47,49+67,81=115,30	20	2	SE2
	Vivienda 11	Residencial vivienda	55,56+84,35=139,91	20	3	SE3
	Local contadores electricos	Instalaciones	5,91	0	0	SE3
	Espacio coworking	Pública concurrencia	286,48	5	57	SE3
	Aseo 3 coworking	Cualquiera	18,61	3	6	SE 3
	Aseo 4 (minusválidos)	Cualquiera	4,15	1	1	SE3



SECTORES:

SECTOR 01: pública concurrencia espacio exposición y sala usos múltiples

SECTOR 02: pública concurrencia talleres y zonas comunes

SECTOR 03: pública concurrencia asociaciones

SECTOR 04: pública concurrencia zona coworking

SECTOR 05: pública concurrencia claustro

SECTOR 06: residencial vivienda viviendas dúplex

VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA

EP1- ESCALERA PROTEGIDA 1

EP2- ESCALERA PROTEGIDA 2

LOCALES DE RIESGO

ALMACENES riesgo bajo

SALA CALDERA riesgo medio

CUARTO CONTADORES riesgo bajo

CUARTO CONTADORES ELÉCTRICOS riesgo bajo

Según tabla 1.2. del CTE-DB-SI " Resistencia al fuego de las paredes , techos y puertas que delimitan sectores de incendio" distinguiremos

-Una resistencia EI 120 para locales que son sector de riesgo mínimo

-Para el sector de pública concurrencia sobre rasante, teniendo en cuenta que se encuentra con una altura de evacuación menor de 15 metros: EI 90.

- Para los sectores de pública concurrencia situados bajo rasante les corresponderá EI120

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública, Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI 120 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requiendo a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio satisface las condiciones que se establecen en la tabla 1.2.

3.1.2. Locales y zonas de riesgo especial

En este proyecto se considera zona de riesgo especial los distintos cuartos de instalaciones y los almacenes de elementos combustibles

3.1.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Ya que se limita a un máximo de una planta y a 10m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

3.1.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realizará mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

3.2. SI 2_Propagación exterior.

3.2.1. Medianerías, fachadas y cubiertas.

Se limita en esta sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto por el edificio considerado como a otros edificios.

3.3. SI 3_Evacuación de ocupantes.

3.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Se cumplirán las exigencias redactadas en la Sección SI 3 del DB-SI. Siendo sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,

b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Cualquier recinto, planta, establecimiento, etc., puede contar únicamente con salidas de uso habitual, siempre que con ellas se cumplan las condiciones de capacidad de evacuación, recorridos alternativos, etc.

3.3.2. Cálculo de la ocupación

En el plano de DB-SI aparece un desglose completo de la ocupación, recogiendo cada uno de los espacios que conforman el edificio, calculándolos por separado. Se ha tenido en cuenta siempre el caso más desfavorable en los recorridos de evacuación.

3.3.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Resumen de ocupación: (ver tablas en paginas anteriores)

3.3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

3.3.4.1. Criterios para la asignación de los ocupantes

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

_A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

_En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

3.3.5. Protección de las escaleras

Las escaleras que comuniquen sectores de incendio diferentes pero cuya altura de evacuación no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las escaleras protegidas, sino únicamente estar compartimentadas de tal forma que a través de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre sectores de incendio, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve.

La escalera será de trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo. Para ello debe reunir, además de las condiciones de seguridad de utilización exigibles a toda escalera (DB-SU1-4) las siguientes:

_Es un recinto destinado exclusivamente a circulación y compartimentado del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Si dispone de fachadas, éstas deben cumplir las condiciones establecidas en el capítulo 1 de la Sección SI 2 para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.

_En la planta de salida del edificio, la longitud del recorrido desde la puerta de salida del recinto de la escalera, o en su defecto desde el desembarco de la misma, hasta una salida de edificio no debe exceder de 15 m, excepto cuando dicho recorrido se realice por un sector de riesgo mínimo, en cuyo caso dicho límite es el que con carácter general se establece para cualquier origen de evacuación de dicho sector.

_El recinto cuenta con protección frente al humo, mediante una de las siguientes opciones:

Ventilación mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire, dispuestos exclusivamente para esta función y que cumplen las condiciones siguientes:

- la superficie de la sección útil total es de 50 cm² por cada m³ de recinto en cada planta, tanto para la entrada como para la salida de aire; cuando se utilicen conductos rectangulares, la relación entre los lados mayor y menor no es mayor que 4;
- las rejillas tienen una sección útil de igual superficie y relación máxima entre sus lados que el conducto al que están conectadas;
- en cada planta, la parte superior de las rejillas de entrada de aire está situada a una altura sobre el suelo menor que 1 m y las de salida de aire están enfrentadas a las anteriores y su parte inferior está situada a una altura mayor que 1,80 m.

_ Sistema de presión diferencial conforme a EN 12101-6:2005.

3.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas son todas ellas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Abrirá en sentido de la evacuación toda puerta de salida que esté prevista para más de 50 ocupantes.

3.3.7. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

El tamaño de las señales será:

- _210x210mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- _420x420mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m.
- _594x594mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

3.3.8. Control del humo de incendio

Al tratarse de un establecimiento de pública concurrencia que excede los 1000 ocupantes (1171 ocupantes para el sector de pública concurrencia) se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

3.3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación inferior a 28 m (como es el caso de este proyecto) y de uso Residencial Público con altura de evacuación inferior a 14 m (también es el caso, aunque en el límite) no será necesario cumplir este apartado del DB-SI

3.4. SI 4_ Instalación de protección contra incendios.

3.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

INSTALACIÓN: EXTINTORES PORTÁTILES

CONDICIONES: Uno de eficacia 21A-113B:

Cada 15'00 m de recorrido en planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este DB. Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual sirve simultáneamente a varios locales o zonas.

En el interior del local o de la zona se instala además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

Uso previsto: pública concurrencia

INSTALACIÓN: BOCAS DE INCENDIO

CONDICIONES: La superficie construida excede de 500'00 m².

Los equipos serán de tipo 25 mm.

3.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- a) 210x210mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420x420mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m.
- c) 594x594mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

3.5. SI 5_Intervención de los bomberos. Condiciones de aproximación y entorno.

El emplazamiento del edificio garantiza las condiciones de aproximación y de entorno para facilitar la intervención de los bomberos.

Condiciones de los viales de aproximación a los espacios de maniobra del edificio:

Anchura libre: > 3,50 m.

Altura libre o de gálibo: > 4,50 m.

Capacidad portante: 20 kN/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m

Condiciones de espacio de maniobra junto al edificio:

Anchura mínima libre: > 5,00 m.

Altura libre o de gálibo: la del edificio

Pendiente máxima: < 10%

Resistencia al punzonamiento: 100KN sobre un círculo de diámetro 20 cm.

Separación máxima del vehículo de bomberos al edificio: < 23 m.

Distancia máxima hasta el acceso principal: < 30 m.

3.6. SI 6_Resistencia al fuego de la estructura.

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

3.6.1. Generalidades

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumple los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

3.2. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD_DB-SUA

- 3.2.1 SUA 1_Seguridad frente al riesgo de caídas
 - 3.2.1.1 Resbaladicidad de los suelos
 - 3.2.1.2 Discontinuidades en el pavimento
 - 3.2.1.3 Desniveles
 - 3.2.1.3.1 Protección de los desniveles
 - 3.2.1.3.2 Características de las barreras de protección
 - 3.2.1.4 Escaleras y rampas
 - 3.2.1.4.1 Escaleras de uso restringido
 - 3.2.1.4.2 Escaleras de uso general
 - 3.2.1.4.2.1. Peldaños.
 - 3.2.1.4.2.2. Tramos.
 - 3.2.1.4.2.3. Mesetas.
 - 3.2.1.4.2.4. Pasamanos.
 - 3.2.1.4.3. Rampas
 - 3.2.1.4.4 Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas
 - 3.2.1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores
- 3.2.2 SUA 2_Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
 - 3.2.2.1. Impacto
 - 3.2.2.1.1. Impacto con elementos fijos
 - 3.2.2.1.2. Impacto con elementos practicables
 - 3.2.2.1.3. Impacto con elementos frágiles
 - 3.2.2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles
 - 3.2.2.2 Atrapamiento
- 3.2.3. SUA 3_Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos
- 3.2.4. SUA 4_Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
 - 3.2.4.1. Alumbrado normal
 - 3.2.4.2 Alumbrado de emergencia
 - 3.2.4.3. Dotación
 - 3.2.4.4. Posición y características de las luminarias
 - 3.2.4.5. Características de la instalación
 - 3.2.4.6. Iluminación de las señales de seguridad
- 3.2.5. SUA 5_Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación
- 3.2.6. SUA 6_Seguridad frente al riesgo de ahogamiento .
- 3.2.7. SUA 7_Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
 - 3.2.7.1. Ámbito de aplicación
 - 3.2.7.2. Características constructivas
 - 3.2.7.3 Protección de recorridos peatonales
 - 3.2.7.4 Señalización
- 3.2.8. SUA 8_Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
 - 3.2.8.1. Procedimiento de verificación
 - 3.2.8.2. Tipo de instalación exigido
- 3.2.9. SUA 9_Accesibilidad.
 - 3.2.9.1. Condiciones de accesibilidad
 - 3.2.9.1.1. Condiciones funcionales
 - 3.2.9.1.2. Dotación de elementos accesibles
 - 3.2.9.2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad
 - 3.2.9.2.1. Dotación
 - 3.2.9.2.2 Características

3.2. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD_DB-SUA

3.2.1 SUA 1_Seguridad frente al riesgo de caídas

3.2.1.1 Resbaladizidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento los suelos de los edificios o zonas de uso sanitario, docente, comercial, administrativo, aparcamiento y pública concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado. Los suelos se clasifican en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladizidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladizidad.

3 La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización.

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾. Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Se remite al plano de acabados para verificar la clase que posee cada uno de los acabados empleados en el proyecto, cumpliéndose siempre lo dicho en los apartados anteriores.

3.2.1.2. Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%;

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos.

3.2.1.3. Desniveles

3.2.1.3.1. Protección de los desniveles

- Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

- En las zonas de público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferencia táctil estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

Existen en el proyecto desniveles de este tipo que sí exigen la disposición de barreras de protección.

3.2.1.3.2. Características de las barreras de protección

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo (véase figura 3.1).

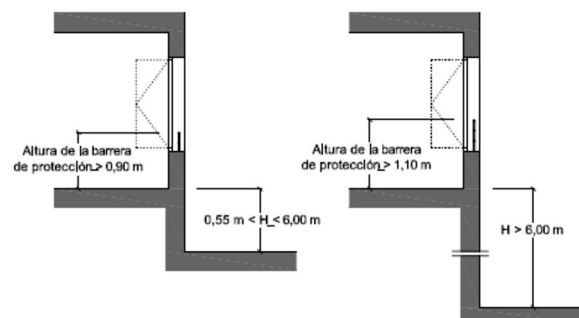


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

Debido a la regulación de alturas de los forjados y conservación de los huecos, en varias ventanas existe riesgo de caídas, aunque este no es elevado ya que el tipo de apertura de la ventana lo impide. Aún así se dispondrán barandillas en todas las ventanas cuya altura de las carpinterías sea inferior a 110 cm.

Las barandillas del edificio (terrazas comunes y terrazas de viviendas) serán de 110 cm. de altura medida desde la línea de acabado de pavimentos. Las de las escaleras una altura de 100cm medidas desde la inclinación definida por los vértices de los peldaños. No tiene puntos de apoyo que permita ser escalable, no tiene aberturas que permitan el paso de una esfera de Ø 15 cm., y el barandal inferior está a una distancia máxima de 6 cm. de la línea de inclinación de la escalera.

3.2. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD_DB-SUA

3.2.1.4 Escaleras y rampas

3.2.1.4.1. Escaleras de uso restringido

No hay en este edificio

3.2.1.4.2. Escaleras de uso general

3.3.1.4.2.1. Peldaños.

- En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo y la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

- La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

3.2.1.4.2.2. Tramos.

- Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

- Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos. Rectos en el presente proyecto.

- En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

- La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, 1,2m en uso comercial y 1,0m en uso vivienda. En el presente proyecto se cumple esto.

- La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

- La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

3.2.1.4.2.3. Mesetas.

- Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1m, como mínimo.

- En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo.

- Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

- El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

- El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

3.2.1.4.3. Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

Los pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella.

En el edificio disponemos de un graderío de este tipo en la sala usos múltiples ni tribunas.

3.2.1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

a) toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m. (véase figura 5.1);

b) los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

En los tramos continuos de acristalamiento con ventanas (planta tercera-parte superior viviendas que da al claustro) se han dispuestas estas de forma alternada de forma que la limpieza de todas ellas sea posible.

Este apartado no será de aplicación en Pública Concurrencia, sin embargo se recoge en el documento que en edificios de otros usos se puede proyectar bajo la hipótesis de que la limpieza la realicen empresas especializadas, para lo que se debe diseñar de acuerdo a las condiciones expresadas en el Real Decreto 486/1997.

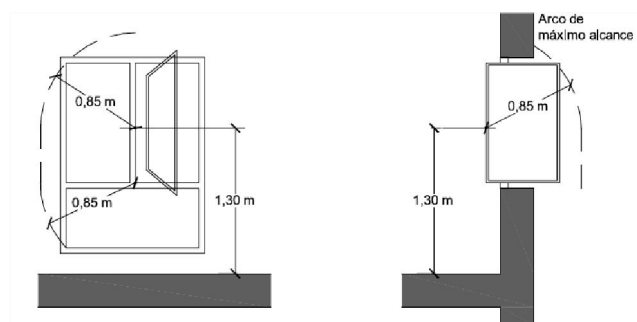


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

3.2.2 SUA 2_Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

3.2.2.1. Impacto

3.2.2.1.1. Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo. Toda la altura libre de paso del proyecto, así como las puertas superan estas medidas. Para más aclaración y por tratarse de varias alturas ver planos.

3.2.2.1.2. Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura)

3.2.2.1.3. Impacto con elementos frágiles

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un impacto nivel 2.

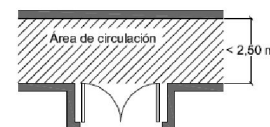


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

3.2.2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Se han proyectado grandes superficies acristaladas que pueden confundir con puertas o aberturas, se han previsto por lo tanto, el diseño de: En toda su longitud, de una señalización situada a una altura inferior comprendida entre 0'85 m y 1'10 m y a una altura superior comprendida entre 1'50 m y 1'70 m.

Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB-SU.

3.2.2.2. Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de acondicionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 200mm, como mínimo.

3.2.3. SUA 3_Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

Todas las puertas de un recinto que tienen dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, se han previsto con un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

Dichos recintos tienen iluminación controlada desde su interior

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas. Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo. Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SU.

3.2.4. SUA 4_Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

3.2.4.1. Alumbrado normal

- En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

- En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

3.2.4.2. Alumbrado de emergencia

3.2.4.2.1. Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU el edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Se ha previsto dotar de alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el DB-SI;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en el DB-SI;
- los aseos generales de planta;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- las señales de seguridad.

3.2.4.2.2. Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SU las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
 - En cualquier otro cambio de nivel.
 - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

3.2.4.2.3. Características de la instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SU la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.
Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

3.2.4.2.4 Iluminación de las señales de seguridad.

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

3.2.5. SUA 5_Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del presente proyecto.

En todo lo relativo a las condiciones de evacuación se ha tenido en cuenta las condiciones de la Sección SI 3 del Documento Básico DB SI.

3.2.6. SUA 6_Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

3.2.6.1. Piscinas

Esta Sección no es aplicable

3.2.6.2. Pozos y depósitos

Esta sección no es aplicable

3.2.7. SUA 7_Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Esta Sección no es aplicable ya que en el edificio no se proyecta ningún aparcamiento ni en sus alrededores (se proyecta zona peatonal)

3.2.8. SUA 8_Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

3.2.8.1. Tipo de instalación exigido.

Conforme a lo establecido y calculado como $N_e \leq N_a$, (frecuencia esperada de impactos N_e menor que el riesgo admisible N_a) no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

3.2.9. SUA 9_Accesibilidad.

3.2.9.1. Condiciones de accesibilidad

3.2.9.1.1 Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio:

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio. En este proyecto lo contiene.

Accesibilidad entre plantas del edificio:

- Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria (este es el caso) o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio.

-Los edificios de uso diferente al residencial vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB-SI) en plantas sin entrada accesible al edificio, excluida la superficie de las zonas de ocupación nula, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

En este edificio se disponen dos ascensores accesibles que permiten a los usuarios en sillas de ruedas acceder a las diversa plantas a través del núcleo de comunicaciones existente.

Accesibilidad en las plantas del edificio:

- Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta

- Los edificios de uso diferente al residencial vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB-SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Se justifica este apartado de idéntica forma que el anterior.

3.2.9.2.1.1 Dotación de elementos accesibles

Viviendas accesibles

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable. Este proyecto engloba un número reducido de viviendas, 11, pero habría la posibilidad en la mayoría de ellas de introducir un ascensor al lado del aseo en la planta baja de la vivienda que comunicase de forma accesible con la parte superior de esta.

Plazas de aparcamiento accesibles

El edificio tiene un uso Residencial Vivienda (además de uso de Pública concurrencia) pero no cuenta con aparcamiento propio pero se dispondrán en la zona destinada a aparcar coches al lado de las dársenas de autobuses 2 plazas destinadas a minusválidos, ya que esta zona de aparcamiento se compartirá con el colegio situado al lado del edificio.

Plazas reservadas

Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:

- Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción. Se disponen 2 plazas para usuarios en sillas de ruedas en la sala de usos múltiples, ya que esta cuenta con 224 butacas.
- En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción. Esta se dispondrá próxima al escenario.

Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible.

Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

3.2.9.2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad.

3.2.9.2.1. Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
Ascensores accesibles,		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso

3.2.9.2.2. Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, accesible) se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1mm en interiores y 5±1mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalizar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

3.3. SALUBRIDAD_DB-HS

3.3.1. HS 1_Protección frente a la humedad.

3.3.1.1 Generalidades

3.3.1.1.1 Ámbito de aplicación

3.3.1.2. Diseño

3.3.1.2.1 Muros

3.3.1.2.2 Suelos

3.3.1.2.3 Fachadas

3.3.1.2.4 Cubiertas

3.3.1.3. Mantenimiento y Conservación

3.3.2. HS 2_Recogida y evacuación de residuos.

3.3.2.1. Generalidades

3.3.2.1.1. Ámbito de aplicación

3.3.2.2. Diseño y Dimensionado

3.3.2.1.2 Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

3.3.2.3. Mantenimiento y Conservación

3.3.3 HS 3_Calidad del aire interior

3.3.1 Generalidades

3.3.1.1 Ámbito de aplicación

3.3.4. HS 4_Suministro de agua

3.3.4.1. Generalidades

3.3.4.1.1. Ámbito de aplicación

3.3.4.2. Caracterización y Cuantificación de las Exigencias

3.3.4.2.1 Propiedades de la instalación

3.3.4.2.2 Ahorro de agua

3.3.4.3. Diseño

3.3.4.3.1 Esquema general de la instalación

3.3.4.3.2 Elementos que componen la instalación

3.3.4.4. Dimensionado

3.3.4.4.1 Reserva de espacio en el edificio

3.3.4.4.2 Dimensionado de las redes de distribución DB HS Salubridad

3.3.4.4.3 Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

3.3.4.4.4 Dimensionado de las redes de ACS

3.3.5. HS 5_Evacuación de aguas

3.3.5.1. Generalidades

3.3.5.1.1 Ámbito de aplicación

3.3.5.2. Caracterización y Cuantificación de las Exigencias

3.3.5.3. Diseño

3.3.5.3.1 Condiciones generales de la evacuación

3.3.5.3.2 Configuraciones de los sistemas de evacuación

3.3.5.3.3 Elementos que componen las instalaciones

3.3.5.4. Dimensionado

3.3.5.4.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

3.3.5.4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

3.3.5.4.2 Dimensionado de las redes de ventilación

3.3. SALUBRIDAD_DB-HS

Para desarrollar el presente DB del CTE haremos como si nuestro edificio estuviese situado en Burgos, ya que las condiciones climáticas (temperatura media y precipitación media anual) es muy similar.

Billom: precipitación:65mm al año Burgos: precipitación: 563mm
temperatura promedio :10.8°C temperatura promedio:11.2°

3.3.1. HS 1_Protección frente a la humedad.

3.3.1.1 Generalidades

3.3.1.1.1 Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas. La comprobación de la limitación de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

3.3.1.2. Diseño

Los elementos constructivos deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (DB HS-1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

3.3.1.2.1. Muros.

Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Dado que no contamos todavía con un estudio geotécnico no conocemos el coeficiente de permeabilidad del terreno, pero dada la presencia del nivel freático no muy profundo, a efectos de desarrollar este documentos vamos a suponer que el grado de permeabilidad mínimo es 5.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

		Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla		
		Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco
Grado de impermeabilidad	≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
	≤2	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤3	C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 ⁽¹⁾		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.

⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.

⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

D4 Deben construirse canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

V) Ventilación de la cámara:

V1 Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m2 de superficie útil del mismo.

Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al trespelillo.

La relación entre el área efectiva total de las aberturas, Ss, en cm2, y la superficie de la hoja interior, Ah, en m2, debe cumplir la siguiente condición: $30 > Ss/Ah > 10$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m

3.3.1.2.1. Suelos

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

		Muro pantalla								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	I1			V1		D1	C2+C3+D1			C2+C3+D1
	I2			V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	I3	S3+V1	S3+V1	S3+V1	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D4+P2+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D4+P2+S2+S3
	I4	S3+V1	D4+S3+V1	D3+D4+S3+V1	C2+C3+D1+S2+S3	C2+C3+D1+S2+S3	C1+C3+I1+D2+D3+P1+S2+S3	C2+C3+S2+S3	C2+C3+D1+D2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+S2+S3
	I5	S3+V1	D3+D4+S3+V1		C2+C3+D1+P2+S2+S3	C2+C3+D1+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3	C2+C3+P2+S2+S3	C2+C3+D1+D2+P2+S2+S3	C1+C2+C3+I1+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S2+S3

S. Sellado de juntas:

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio

V. Ventilación de la cámara:

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > S_s/A_s > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

C. Constitución del suelo

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio

Puntos singulares de los suelos:

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros:

_En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

_Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

3.3.1.2.3 Fachadas

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene mediante la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1

Tal y como comentamos al comienzo de este apartado, nuestro edificio asimilamos su ubicación a la de Burgos, por lo que nos encontramos en:

-zona pluviométrica III

-zona eólica B

-altura de coronación del edificio sobre el terreno :21 m

-clase de entorno en el que está situado el edificio: E1

-grado de exposición al viento según tabla 2.6: V2

-grado de impermeabilidad según tabla 2.5 DB HS : 3

Características de nuestra fachada según tabla 2.7 del presente DB :

con revestimiento exterior : R1+C2

R1: El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

R1: El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

Revestimientos continuos de las siguientes características:

- espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

C) Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural (nuestro caso)

Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

- Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.
- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discorra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2cm como mínimo.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

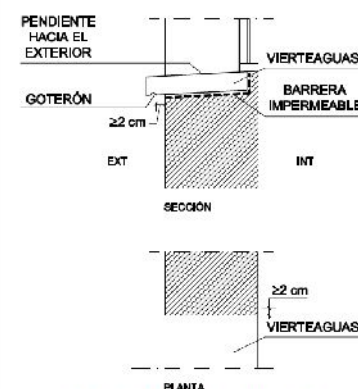


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

3.3.1.2.4 Cubiertas

Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Solución constructiva:

Tipo de cubierta 1: Inclinada

Uso 1: No transitable

Condición higrométrica: Ventilada

Sistema de formación de pendiente: Se hace con tableros de maderas sobre correas dispuestas sobre cerchas.

Pendiente: ver planos

Aislamiento térmico: Lana mineral

Capa de impermeabilización: -

Sistema de evacuación de agua: canaletas y sumideros.

3.3.1.3. Mantenimiento y Conservación

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

3.3.2. HS 2_Recogida y evacuación de residuos.

3.3.2.1. Generalidades

3.3.2.1.1 Ámbito de aplicación

Según se especifica en el apartado 1.1 "Ámbito de aplicación": para los edificios y locales con uso diferente al residencial vivienda la demostración de conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

3.3.2.1.2 Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores del edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

Según está especificado en este DB HS-2, artículo 1.1, en los edificios y locales con otros usos distintos a "vivienda" la demostración de conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos para el uso residencial.

No existe un único almacén de contenedores, de todas formas, el espacio reservado en el local de instalaciones como almacén, se considera también una zona donde se pueden situar residuos que no sean orgánicos, para evitar los posibles olores. Además los acabados de paredes y techos de este espacio son de fácil limpieza y mantenimiento.

Los contenedores pertenecientes al edificio se situarán en la zona norte exterior del edificio pegados al muro

Se realizará en el edificio una correcta separación de los residuos para una recogida selectiva de los mismos, para ellos se cuenta con cinco tipos de contenedores, así como cubos individuales.

3.3.2.3. Mantenimiento y Conservación

Deben realizarse la desinfección de los contenedores cada 1.5 meses

3.3.3. HS 3_CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Memoria adosada en los planos de climatización y ventilación

3.3.4 .HS4_ SUMINISTRO DE AGUA

Una parte de la memoria se encuentra en los planos de fontanería, aquí se amplían aquellos aspectos no explicados en los planos.

3.3.4.1. Generalidades.

3.3.4.1.1. Ámbito de aplicación.

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

3.3.4.2. Caracterización y Cuantificación de las Exigencias

3.3.4.2.1. Propiedades de la instalación.

Calidad del agua.

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
- d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm)

Existe actualmente red urbana de suministro de agua cumpliendo con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. La canalización hasta la parcela consiste en una tubería de fibrocemento de 300mm de diámetro. Las propiedades del agua de suministro hacen innecesario incorporar un tratamiento de la misma.

Además del presente documento, en la redacción del proyecto de la instalación de agua fría se ha tenido en cuenta, la siguiente normativa:

_Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 13/1/76, BOE 12/2/76)

_Uso de tuberías de cobre en instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 7/3/80)

_Tuberías de cobre estirado sin soldadura UNE-EN 1057

_Tuberías de polietileno reticulado UNE 53381

_La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en los planos de fontanería

_En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

100 kPa para grifos comunes;

150 kPa para fluxores y calentadores.

_La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

_La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Protección contra retornos.

_Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- a) después de los contadores;
 - b) en la base de las ascendentes;
 - c) antes del equipo de tratamiento de agua;
 - d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
 - e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.
- Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.
 - En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.
 - Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Mantenimiento.

- Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.
- Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

3.3.4.2.2. Ahorro de agua.

- Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.
- En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m, como es el caso del presente proyecto.
- En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

3.3.4.3. Diseño

Red de agua fría

Red exterior

La presión de la red suministrada es la establecida por el ayuntamiento, suficiente para abastecer al edificio sin necesidad de contar con grupos de presión.

La acometida y conducciones generales hasta el colector serán de acero inoxidable, disponiendo manguitos de dilatación cada 6m e hidrantes en arquetas exteriores para la conexión de la manguera de bomberos cada 15 metros.

Red interior

La arqueta de acometida contará con dos piezas especiales pasamuros con una holgura de 10mm sobre el diámetro nominal de la tubería a alojar, que se rellenará con pasta ignífuga. Dicha arqueta estará señalizada para su rápida ubicación por parte del servicio de mantenimiento. La acometida se conducirá enterrada hasta los armarios contadores, ubicados en las salas de instalaciones del edificio.

El armario contador general (situado al inicio de la parcela) lleva incluido: llave de cruce, filtro de instalación, contador general, llave de grifo de prueba, válvula antirretorno y llave de salida general, según se muestra en la documentación gráfica.

Tras pasar por el contador general la red se dividirá en dos, disponiendo llaves de corte general en cada una de ellas. Ambas redes pasarán por una batería de contadores situada en la zona de instalaciones del edificio. Estas baterías contarán con 1 contador individual por vivienda y un contador general para las zonas comunes.

La instalación interior quedará oculta a través de los trasdosados y falsos techos, con llaves de corte a la entrada de cada local húmedo, para la sectorización de la red que discorra por dicho espacio. Se colocarán grifos de vaciado a pie de cada montante conducidos hasta la arqueta más cercana. La instalación deberá discurrir a un mínimo de 30cm de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. Las tomas de lavavajillas se dejarán a una cota de 50cm sobre el acabado del forjado. El tendido de tuberías de agua fría discurrirá a una distancia mínima de 4cm de las de ACS. Cuando ambas estén en un mismo plano vertical la de fría debe ir siempre debajo de la caliente.

De acuerdo con el CTE, se prevee una instalación de retorno de agua caliente en todas las plantas (excepto en los baños de la planta baja el claustro), puesto que la distancia al último grifo supera los 15m. Ningún aparato sanitario tendrá su alimentación por la parte inferior y en ellos, el nivel debe verter libremente a 20mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente

Materiales

Los materiales elegidos deberán superar una presión de trabajo superior a 15kg/cm², conforme la NIA, en previsión para soportar la presión de servicio y los golpes de ariete producidos por la grifería. Deberán ser resistentes a la corrosión, estabilizar sus propiedades con el tiempo y no deberán alterar las características del agua, tales como olor, sabor, etc. La red interior será de tuberías de polietileno en las zonas que no quedan vistas y de cobre cromado en aquellas que si quedan visibles. La red exterior se resolverá con tubería de polietileno PE según norma UNE EN 12201:2003. Todas las tuberías serán de sección circular plena y con superficie exterior e interior lisas. Estarán exentas de grietas y fisuras, no presentarán poros, coqueas, impurezas, falta de homogeneidad ni otros defectos que puedan reducir su resistencia. Se aislarán adecuadamente empleando coquillas de espuma elastómera con grado de reacción al fuego M1 y resistentes a posibles daños mecánicos, según norma UNE 23727, contando con barrera de vapor en las tuberías de agua fría.

Método de cálculo

Los diámetros de las tuberías se calcularán para asegurar una presión mínima en los puntos de consumo y una velocidad óptima del fluido, teniendo en cuenta el coeficiente de simultaneidad, las pérdidas de carga y la velocidad de circulación para evitar ruidos y golpes de ariete. Las velocidades en las tuberías no sobrepasarán los límites razonables, siendo para tuberías termoplásticas y multicapa 0.5m/s < v < 3.5m/s.

Para realizar el dimensionado de la instalación se han considerado los caudales unitarios de cada aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo (l/s)	Caudal instantáneo ACS (l/s)
Lavabo	0.10	0.065
Ducha	0.20	0.10
Inodoro con fluxor	1.25	
Lavavajillas	0.15	0.10
Toma de agua.Grifo aislado	0.20	0.10
Urinaros con grifo temporizador	0.15	
Fregadero	0.20	0.10
Lavadora	0.20	0.15

Aparatos sanitarios

Se eligen aparatos sanitarios para los aseos de porcelana. Su instalación y su fijación no admitirá ningún movimiento posterior, cuidando la alineación con paredes y otros aparatos. Para dicha colocación se emplearán las fijaciones y accesorios homologados por el fabricante. El montaje de griferías y válvulas de desagüe se realizarán mediante las correspondientes juntas elásticas produciéndose hermeticidad y de tal forma que no exista posibilidad de goteos y rezumes de agua por los taladros donde se fijan los elementos

Red de agua caliente sanitaria

Para la consecución de ACS en todo el recinto se dispone también de dos instalaciones independientes, una en el lado izquierdo del edificio y otra en el lado derecho. En ambos casos se utiliza una bomba de calor aire-agua y un sistema auxiliar de caldera de gas para los momentos de mucho requerimiento o cuando la temperatura exterior no es la suficiente para producir ACS o calefacción. Cada una de las instalaciones contará con un depósito de 1000L de ACS de acero inoxidable, con una presión admisible de 8 bar. La temperatura máxima en su interior será de 90°C e internamente estará decapado y pasivado de químicos por inmersión. Exteriormente tendrá un forro flexible de PVC con fibra de vidrio de 10 cm.

Los contadores de ACS se encontrarán centralizados en la planta de acceso (bajo el claustro), y, al igual que los de AFS, la batería de contadores albergará contadores individualizados por vivienda y un contador para las zonas comunes.

La instalación se ejecuta en tubería de Polietileno reticulado. Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante de la tubería. La red de distribución se inicia a la salida del equipo productor de calor y, en general, el trazado de la red discurre paralelo a la red de agua fría. Tanto en la entrada de agua fría, como a la salida del grupo productor de calor se instalará una válvula antirretorno.

Todas las tuberías irán aisladas térmicamente con coquilla de polietileno de espesor indicado en el RITE (mínimo 2 cm). El aislante cumplirá UNE 100171. Así mismo se controlarán las dilataciones de las tuberías, atendiendo al material de las mismas y a las prescripciones del fabricante de la tubería. Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación.

Dado que existe una longitud considerable de la red hasta los últimos puntos de consumo se proyecta una instalación con retorno de agua caliente.

La distribución a los diferentes locales húmedos se realiza de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible. Para evitar que por culpa de una avería en un punto de consumo cualquiera de los vestuarios o aseos quede inutilizado, cada aparato contará con su llave correspondiente, además de llaves de corte agrupadas por zonas de aparatos según se indica en los planos.

La distribución interior es oculta tras falso techo y tabiques acometiendo a los aparatos sanitarios y equipos

En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua caliente se hará de modo que se sitúen por encima de tuberías que contengan agua fría, manteniendo una distancia mínima de 4 cm

La distancia con instalaciones de telecomunicaciones o eléctricas será de 30 cm y el agua fría discurrirá siempre por debajo de las mismas

Se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías.

Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes. Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de los montantes de la instalación.

3.3.4.4. Dimensionado

3.3.4.4.1 Reserva de espacio en el edificio.

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1 pero nuestro edificio no dispone de un único contador sino de una batería de contadores (uno para zonas comunes y uno por vivienda)

3.3.4.4.2. Dimensionado de las redes de distribución DB HS Salubridad.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

3.3.4.4.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

3.3.4.4.4. Dimensionado de las redes de ACS.

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

3.3.5. HS 5_EVACUACIÓN DE AGUAS

3.3.5.1. Generalidades.

3.3.5.1.1. Ámbito de aplicación.

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

3.3.5.1.2. Caracterización y Cuantificación de las Exigencias.

_Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

_Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

_Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

_Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables.

En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

_Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

_La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3.3.5.1.3. Diseño

3.3.5.1.3.1 Condiciones generales de la evacuación.

Dada la existencia de una red urbana para aguas residuales y otra para aguas pluviales se diseña una red de evacuación separativa. La cota de alcantarillado es inferior a la cota de evacuación de las aguas del edificio por lo que pueden evacuar por gravedad

3.3.5.1.3.2. Configuraciones de los sistemas de evacuación.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, como es en este caso, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente. Las aguas pluviales se enviarán a la red municipal de saneamiento de aguas pluviales y las residuales se a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

3.3.5.1.3.3. Elementos que componen las instalaciones.

Elementos de la red de evacuación:

Desagües y derivaciones:

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado

Bote sifónico: Registrable en aseos.

Sumidero sifónico: con cierre hidráulico.

Bajantes de pluviales:

Material: tuberías de zinc-titanio.

Situación: exterior del edificio y también interior de tabiques técnicos

Bajantes de fecales:

Material: PEHD.

Situación: Interior de tabiques técnicos y cámaras de cerramiento.

Colectores:

Material: PEHD.

Situación: Tramos colgados del forjado en planta baja

Registrables.

Tramos sobre forjado de madera. Registrables.

Tramos enterrados. No registrables

Arquetas:

Material: hormigón.

Situación: Conexión de la red del edificio y posteriormente en el terreno.

Registrables.

Registros en bajantes: A través de la parte alta de la ventilación primaria.

En cambios de dirección a pie de bajante.

Registros en colectores colgados: Registros en cada encuentro y cada 15 m.

Registro en colectores sobre forjado sanitario: Registro en cada encuentro y en arquetas con tapas practicables

Registros en colectores enterrados: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

Registro en cuartos húmedos: Accesibilidad por falso techo.

Registro de sifones individuales por la parte inferior.

Registro de botes sifónicos por la parte superior.

El manguetón del inodoro con cabecera registrable de tapón roscado.

Ventilación:

Sistema de ventilación primaria (para edificios con menos de 7 plantas) para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

3.3.5.4. Dimensionado

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente.

Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario, que representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de la red de evacuación. A cada aparato sanitario instalado se le adjudica un cierto número de UD, que variará, tratándose de un edificio público, respecto a uno privado, y serán las adoptadas en el cálculo.

En función de las UD o las superficies de cubierta que vierten agua por cada tramo, se fijarán los diámetros de las tuberías de la red.

3.3.5.4.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

Derivaciones individuales.

Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Botes sifónicos o sifones individuales.

Los botes sifónicos serán de 110mm para 3 entradas y de 125mm para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales de colectores.

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Bajantes.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Colectores.

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

3.3.5.4.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

Sumideros.

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 < S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Canalones.

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se calculará de acuerdo con la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular, como es en este caso.

Zona pluviométrica según tabla B.1 Anexo B: B

Isoyeta según tabla B.1 Anexo B: 30

Intensidad pluviométrica : 70 mm/h, según tabla B.1. Anexo B.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Bajantes.

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se calcula de acuerdo con la tabla 4.8, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal corregida para el régimen pluviométrico de Burgos (70mm/h).

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Colectores

El diámetro nominal de los colectores de aguas pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9, DB HS 5, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 70 mm/h. Se calculan a sección llena en régimen permanente.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

3.3.5.4.3. Dimensionado de las redes de ventilación.

En base a lo establecido en el apartado 3.3.3. en este edificio se cumplen los requisitos de tener menos de 7 plantas y con ramales de desagüe menores de 5 m, para poder considerar suficiente como único sistema la ventilación primaria para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos.

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación. Se emplean válvulas de aireación para garantizar la ventilación primaria de las bajantes. El sistema permite la entrada de aire, pero no su salida, a fin de limitar las fluctuaciones de presión dentro del sistema de desagüe.

3.4. PROTECCIÓN FRENTE AL RUÍDO_DB-HR

- 3.4.1. Generalidades. Procedimiento de verificación.
- 3.4.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias
- 3.4.3. Valores límite de aislamiento.
- 3.4.4. Valores límite de tiempo de reverberación.
- 3.4.5. Ruido y vibraciones de las instalaciones.
- 3.4.6. Fichas justificativas.

3.4. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO_DB-HR

3.4.1. Generalidades. Procedimiento de verificación.

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- Alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;
- No superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el Apartado 2.2;
- Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:
 - 1. Mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.
 - 2. Mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3;

Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.
- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo K, que se incluyen en la memoria del proyecto, a continuación.

3.4.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 del CTE deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.

Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, del 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

3.4.3. Valores límite de aislamiento.

Al ruido aéreo.

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

En los recintos protegidos:

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

-El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

-El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

Protección frente al ruido procedente del exterior:

-El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d .

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario ⁽¹⁾ , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

⁽¹⁾ En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

-El valor del índice de ruido día, L_d , puede obtenerse en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido. En el caso de que un recinto pueda estar expuesto a varios valores de L_d , como por ejemplo un recinto en esquina, se adoptará el mayor valor.

-Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día, L_d , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Aislamiento acústico a ruidos de impactos.

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

En los recintos protegidos:

Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'_{fnT} , w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'_{fnT} , w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

3.3.4. Valores límite de tiempo de reverberación.

- En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.

- Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A , sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

3.4.5. Ruido y vibraciones de las instalaciones.

- Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

3.4.6 Fichas justificativas.

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo		Características de proyecto exigidas	
Tabique de separación entre aseos y talleres: autoportante conformado por estructura de perfiles de acero galvanizado con aislamiento térmico y acústico		m (kg/m ²)=	44 ≥ 25
		R_A (dBA)=	49 ≥ 45

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:			
a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;			
b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.			
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)			
Solución de elementos de separación verticales entre: ... Pasillo de acceso a viviendas y viviendas ...			
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas
Elemento de separación vertical Tabiques que separan pasillo de acceso a viviendas de las distintas viviendas	Elemento base	Estructura de perfiles de acero galvanizado con aislamiento térmico y acústico	m (kg/m ²)= 44 ≥ 25 R_A (dBA)= 55 ≥ 50
	Trasdado por ambos lados	-	ΔR_A (dBA)= ≥
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas Tabique con puertas que separa pasillo de acceso a viviendas de las distintas viviendas	Puerta o ventana	Puerta de 92,5 cm de entrada a vivienda	R_A (dBA)= 35 ≥ 20 30
	Cerramiento		R_A (dBA)= 55 ≥ 50
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	Tipo		Características de proyecto exigidas
Muro de mampostería ordinaria de espesor variable (65cm-120cm)			m (kg/m ²)= ≥ R_A (dBA)= ≥

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:

- a) *un recinto de una unidad de uso* y cualquier otro del edificio;
- b) *un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.*

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación horizontal diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación horizontales entre: Plantas del volúmen de coworking.....

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas			
Elemento de separación horizontal	Forjado	paneles de madera microlaminada (KLH) e=12cm	m (kg/m ²)=	500	≥	300
			R _A (dBA)=	60	≥	52
	<i>Suelo flotante</i>	pavimento laminado, de lamas de 1200x 190mm, sobre 10 cm de aislamiento acústico térmico	ΔR _A (dBA)=	25	≥	14
			ΔL _w (dB)=	25	≥	21
	Techo suspendido	no se dispone en este espacio	ΔR _A (dBA)=		≥	

3.5 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)

3.5.1. Normas consideradas.

3.5.2. Descripción general del sistema estructural elegido.

3.5.2.0. Condicionantes del proyecto

3.5.2.1. Sustentación del edificio.

- 3.5.2.1.1. Actuaciones previas.
- 3.5.2.1.2. Limpieza y desbroce de terreno
- 3.5.2.1.3. Movimiento de tierras.
- 3.5.2.1.4. Saneamiento horizontal.

3.5.2.2. Sistema estructural.

- 3.5.2.2.1. Cimentación.
- 3.5.2.2.2 Estructura portante.
- 3.5.2.2.3. Estructura horizontal.
- 3.5.2.2.4. Forjado cubierta.

3.5.3. Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE.

3.5.3.1. Seguridad estructural DB-SE.

3.5.3.2. Acciones en la edificación (DB-SE-AE).

- 3.5.3.2.1 Acciones de nieve.
- 3.5.3.2.2. Acciones químicas, físicas y biológicas.
- 3.5.3.2.3. Acciones accidentales.
- 3.5.3.2.4. Combinación de acciones.

3.5.3.3. Cargas gravitatorias consideradas.

3.5.4. Cimentaciones (SE-C)

3.5.5. Madera (SE_M)

3.5.5.1 Generalidades

- 3.5.5.1.1 Ámbito de aplicación y consideraciones previas
- 3.5.5.1.2 Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-SE-M

3.5.5.2 Bases de cálculo

- 3.5.5.2.1 Generalidades
- 3.5.5.2.2 Propiedades de los materiales

3.5.5.3 Durabilidad

- 3.5.5.3.1 Introducción
- 3.5.5.3.2 Protección de la madera

3.5.5.4 Consideraciones relativas a las uniones

- 3.5.5.4.1 Materiales
- 3.5.5.4.2 Madera maciza
- 3.5.5.4.3 Madera laminada encolada
- 3.5.5.4.4 Madera microlaminada
- 3.5.5.4.5 Tablero estructural
- 3.5.5.4.6 Adhesivos

3.5.5.5 Análisis estructural

Principios generales

3.5.5.6 Estados límite últimos

3.5.5.7 Estados límite de servicio

3.5 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)

3.5.1. Normas consideradas.

En este proyecto se considera lo establecido en los siguientes documentos, para asegurar que el edificio tiene unas prestaciones estructurales adecuadas frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, el equilibrio, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

Normas consideradas, por tanto:

- _Madera: CTE DB-SE-M
- _Fuego: CTE DB-SI-Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.
- _Seguridad estructural. Acciones en la edificación: DB-SE-AE
- _Seguridad estructural. Cimientos DB-SE-C.
- _Instrucción de Hormigón Estructural: EHE-08
- _Aceros conformados: CTE DB-SE-A
- _Aceros laminados y armados: CTE DB-SE-A

3.5.2. Descripción general del sistema estructural elegido

3.5.2.0. Condicionantes del proyecto.

El edificio de proyecto se trata de un Centro Nacional para Artes y Tecnología, situado en el antiguo colegio de Jesuitas en Billom-Francia

3.5.2.1. Sustentación del edificio

3.5.2.1.1. Actuaciones previas

No necesarias.

3.5.2.1.2 Limpieza y desbroce del terreno

En el claustro se procederá a limpiar y eliminar la vegetación existente, así como en las inmediaciones del edificio, en su fachada norte y este. Se realizará la limpieza superficial del terreno antes de comenzar los trabajos de excavación y replanteo.

3.5.2.1.3. Movimiento de tierras

El movimiento de tierras será el necesario para situar el edificio a las cotas señaladas en los planos, dejando el terreno compactado para recibir la cimentación. La excavación se realiza por medio de bataches donde sea necesario (ver plano excavación) y después se procede al vaciado total de la parcela.

La excavación y vaciado de tierras a cielo abierto se efectuará por medios mecánicos convencionales hasta la cota fijada, sobre un terreno sin especificar debido a la ausencia de un estudio geotécnico. La cota resistente se encuentra a cota -1.80 m estando elevada varios metros sobre el nivel freático.

Se empleará un ángulo de talud de 60° con respecto a la vertical.

Una vez terminado el proceso se procederá a la ejecución de encofrado y ejecución de los elementos de cimentación.

Se realizarán seguidamente la excavación de los servicios de abastecimiento e instalaciones previstas en proyecto.

Se empleará la propia edificación existente como puntos de referencia para el replanteo.

Terminado este proceso se comenzará la ejecución de la obra.

3.5.2.1.4 Saneamiento horizontal

Se colocará un sistema de captación y conducción del agua a los muros perimetrales, para protegerlos contra humedades y con el fin de evacuar el agua infiltrada procedente de la lluvia.

Se dejarán dispuestos los tubos y arquetas que figuran en el interior y exterior del edificio según memoria gráfica, para proceder a la ejecución de la solera tipo cavit bajo el claustro y solera bajo la caja de madera. Las tuberías de saneamiento circulan por los huecos del cavit y está previsto que atraviesen sin cortar ningún elemento.

La red general de saneamiento de pluviales y fecales del edificio estará formada por una serie de colectores enterrados que conectan las arquetas y que llevan las aguas hasta la red general de aguas fecales y de pluviales.

Las dimensiones y pendientes de colectores y arquetas pueden consultarse en los planos de ejecución.

3.5.2.2. Sistema estructural.

3.5.2.2.1. Cimentación

Ante la ausencia de un estudio geotécnico hasta el momento se consideran ciertos aspectos, los cuales no se podrían tomar como fiables si el proyecto se construyese :

Características del terreno:

Se concluye que los materiales presentes en el subsuelo de la parcela son excavables fácilmente por medios mecánicos convencionales, pudiendo realizarse la contención temporal por talud subvertical. El terreno tiene una agresividad débil clasificada como IIa+Qa según EHE. El sustrato metamórfico se localiza a profundidades variables entre 2.00 y 4.00 metros.

Para el dimensionado de zapatas y muros se tienen en cuenta los siguientes parámetros geotécnicos:

-Estrato previsto para cimentar: sustrato metamórfico a 2.00 - 4.00 m.

-Nivel freático: Estable. Localizado a profundidades entre -4.00 y 5.00 m con posibilidad de interferencia en la cimentación de la sala de usos múltiples únicamente.

-Tensión admisible no superiores a 4 Kg/cm².

-Cohesión: c=0.

-Densidad del terreno: $\gamma_A = 1.85 \text{ t/m}^3$.

-Ángulo de rozamiento interno del terreno: 35°

Por tanto, se opta por una cimentación mediante zapata corrida para zona de pilares (mirar dimensiones en planos cimentación), disponiendo bajo ellas 10 cm de hormigón de limpieza y de losa en la zona con posibilidad de interferencia del nivel freático

Las armaduras se dispondrán sobre separadores de cemento dejando siempre un recubrimiento lateral de 3.5 cm, como mínimo. Se realizarán juntas de hormigonado cada 12m. Se ejecutará un drenaje perimetral mediante tubo de PVC perforado, previa impermeabilización del trasdós del muro perimetral del colegio existente.

El forjado bajo el claustro (contacto con el terreno) se realizará mediante solera ventilada tipo caviti con las siguientes características:

Hormigón de limpieza, e 10 cm, con mallazo B-500-T>15x15x 8. armada para evitar posibles asentamientos en el terreno.

Encofrado perdido de piezas de pvc tipo caviti C30 de dimensiones bxaxc: 750 x 500 x 300 mm.

Capa de compresión, e 10 cm, con mallazo B-500-T, 15 x 15 cm diam. 8 mm

Se dispondrá una banda de material bituminoso de [e: 3cm] para el perímetro de contacto entre el caviti y los elementos estructurales. Se respetará además una distancia de hormigonado perimetral al caviti de espesor aproximado 25 cm

El hormigón utilizado en cimentación es del tipo HA-30/P/20/IIb y el acero del tipo B500-S.

Las dimensiones y armado de los muros, zapatas, pueden consultarse en los planos de estructura del proyecto de ejecución.

Se realizarán las siguientes etapas:

1. Se realizará la excavación según la zona delimitada en planos, dejando las dos cotas de cimentación especificadas en los planos.
2. Se procederá a la ejecución de los encofrados de zapatas y muros dejando los pasos para las instalaciones definidas en los planos de estructura.
3. Se cuidará especialmente la limpieza del fondo de excavación
4. Vertido de diez centímetros de hormigón de limpieza bajo la zapata corrida.
5. Armado de la cimentación de zapatas, prestando especial atención, a las armaduras de conexión y espera con los muros superiores.
6. Hormigonado de las zapatas corridas.

3.5.2.2.2. Estructura portante

El sistema portante del nuevo volumen de madera se realiza por medio de

- muro con arcos conservado de la fachada norte de la iglesia
- 2 líneas de pilares de madera
- 2 cajas estructurales de paneles de madera microlaminada (KLH)

Esto sustentará una caja de diagonales de madera cuya cubierta se realiza con una cubierta de zinc.

Por otro lado, la planta nueva que se realiza bajo el claustro se sustenta por medio de 2 líneas de pilares que soportarán un nuevo forjado de chapa colaborante.

3.5.2.2.3 Estructura horizontal.

Los forjados del nuevo volumen de madera dedicado a coworking se realizarán con paneles de madera microlaminada (KLH) de espesor 12 cm sobre diagonales de madera laminada de clase resistente GL 36h de sección 34x44cm, previamente calculadas por medio del programa METAL 3D.

hormigón armado HA-25/B/20/IIIa e:20cm. En el caso de la planta bajo el claustro por estar el forjado de su planta en contacto con el terreno, será de un forjado sanitario ventilado mediante piezas perdidas de polipropileno reciclado termo inyectado (cavity) 750x500x30mm. El resto de los forjados será vigas y correas de madera (mirar planos estructura).

3.5.2.2.4. Forjado cubierta.

La cubierta se resuelve por medio de 2 tableros de madera con aislamiento entre ellos y una cámara de aire para ventilación de la cubierta. Estos tableros se disponen sobre una cercha metálica preexistente que se limpia y reutiliza. La cubierta de dicha cubierta se realiza con teja cerámica plana, conservando las pendientes existentes hoy en día. Las cotas y dimensiones de los materiales de dicha cubierta se indican en los planos de construcción.

3.5.3 Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

_Madera: CTE DB-SE-M

_Fuego: CTE DB-SI-Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

_Seguridad estructural. Acciones en la edificación: DB-SE-AE

_Seguridad estructural. Cimientos DB-SE-C.

_Instrucción de Hormigón Estructural: EHE-08

_Aceros conformados: CTE DB-SE-A

_Aceros laminados y armados: CTE DB-SE-A

3.5.3.1 Seguridad estructural DB-SE

Análisis estructural y dimensionado		
Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANÁLISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado límite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: <ul style="list-style-type: none"> - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales 	
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada afecta: <ul style="list-style-type: none"> - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción 	

ACCIONES		
Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto.	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.	
Verificación de la estabilidad		
$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	$E_{d,dst}$: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras	
Verificación de la resistencia de la estructura		
$E_d \leq R_d$	F_d : valor de cálculo del efecto de las acciones R_d : valor de cálculo de la resistencia correspondiente	

Combinación de acciones
El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.
El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio	
Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.	
Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz
desplazamientos horizontales	El desplome total límite es 1/500 de la altura total

3.5.3.2 Acciones en la edificación:

Acciones permanentes (G):

- Peso propio de la estructura
Corresponde a las barras de madera calculadas a partir de su sección y multiplicada por su peso específico
- Cargas muertas
Se estiman uniformemente repartidas en planta. Son elementos tales como los pavimentos y la tabiquería.
- Peso propio de tabiques y muros de cerramientos
Estos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el Anejo C del DB-SE_AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.

Acciones variables (Q):

- Sobrecarga de uso
Se adoptan los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre barandillas y elementos divisorios se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.

Acciones climáticas

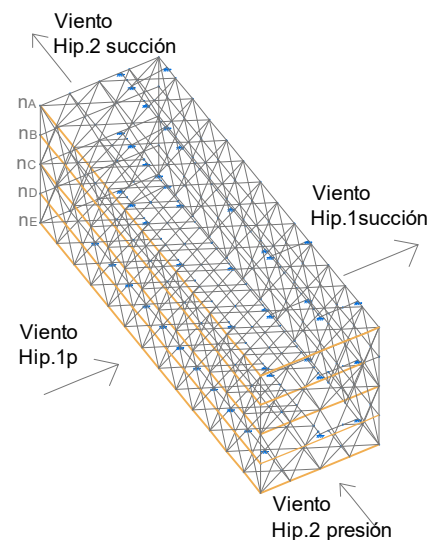
- Viento

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

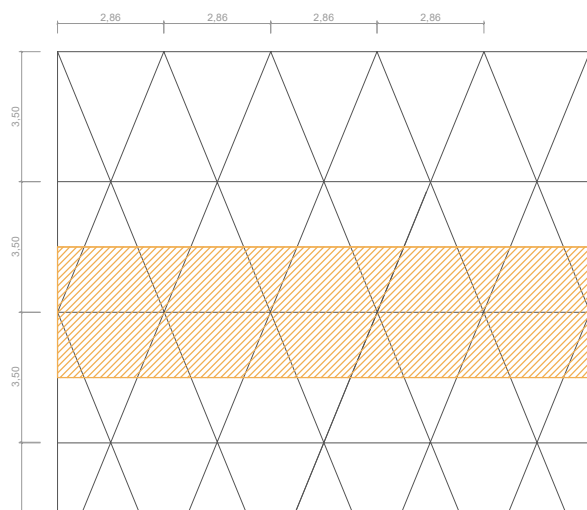
La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, que puede expresarse como: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

$q_b = 0,36$ ya que Zona B (Burgos)

C_e varía en función de n , es decir, en función de la altura del punto considerado, y en función de si es presión o succión, tal y como se explica en el esquema siguiente grado de aspereza: zona urbana



Franja de carga : nudos intermedios: $3,5 \times 2,86 = 10 \text{ m}$
 nudos superiores e inferiores: $3,5/2 \times 2,86 = 5 \text{ m}$



CAJA DE MADERA	VIENTO (aplicado en nudos)	
	HIP.1 : presión fachada norte	nA= 3,3 KN nB= 6,3 KN nC= 5,9 KN nD= 5,99 KN nE= 2,23 KN
	HIP.1 : succión fachada sur	nA= 2,22 KN nB= 4,19 KN nC= 3,4 KN nD= 3,39 KN nE= 1,47 KN
	HIP.2: presión fachada oeste	nA= 2,89 KN nB= 5,54 KN nC= 5,24 KN nD= 4,48 KN nE= 1,95 KN
	HIP.2: succión fachada este	nA= 1,53 KN nB= 2,93 KN nC= 2,77 KN nD= 2,37 KN nE= 1,03 KN

-Nieve

El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, s , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tabla 3.8 del DB-SE-AE. En este caso, equipararemos la altitud de Billom (365 msnm) a la de la capital de Logroño (380 msnm) lo que nos da un valor de sobrecarga de nieve tanto en la cubierta del volumen de madera como en el claustro de $0,5 \text{ KN/m}^2$

Acciones químicas, físicas y biológicas:

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se registrará por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se registrarán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE

3.5.3.3 Cargas gravitatorias consideradas

CAJA DE MADERA		CARGA PERMANENTE (aplicada en barras)	SOBRECARGA USO (aplicada en barras)
	FORJADOS	-paneles KLH: $0,66 \text{ KN/m}^2$ -aislamiento (10cm): $0,20 \text{ KN/m}^2$ -panel superpan tech 5 (15mm): $0,108 \text{ KN/m}^2$ -correas (C24): $0,042 \text{ KN/m}^2$ instalaciones: $0,8 \text{ KN/m}^2$ Total: $1,80 \text{ KN/m}^2$	Zonas de acceso al público: 3 KN/m^2
CAJA DE MADERA	CUBIERTA	-panel KLH: $0,66 \text{ KN/m}^2$ -aislamiento (6cm): $0,15 \text{ KN/m}^2$ -correas (10x20cm, i=50cm): $0,17 \text{ KN/m}^2$ -tablero superpan tech P5 e=19mm: $0,108 \text{ KN/m}^2$ -chapa de zinc: $0,10 \text{ KN/m}^2$ Total: $1,19 \text{ KN/m}^2$	Cubierta solo accesible para mantenimiento 1 KN/m^2

ANTIGUO COLEGIO		CARGA PERMANENTE	SOBRECARGA USO
	FORJADOS	forjado tipo: correas C24 (i=50cm): $0,14 \text{ KN/m}^2$ tablero superpan tech e=21mm: $0,108 \text{ KN/m}^2$ aislamiento: $0,10 \text{ KN/m}^2$ correas C24 (6x6cm): $0,03 \text{ KN/m}^2$ instalaciones: $0,8 \text{ KN/m}^2$ tabiquería: $0,5 \text{ KN/m}^2$ Total: $1,678 \text{ KN/m}^2$	Residencial: 2 KN/m^2 o C1: 3 KN/m^2
	FORJADOS	forjado claustro: chapa colaborante 2,17 KN/m^2 tierra vegetal: $1,20 \text{ KN/m}^2$ falso techo pladur: $0,15 \text{ KN/m}^2$ instalaciones: $0,8 \text{ KN/m}^2$ aislamiento: $0,2 \text{ KN/m}^2$ Total: $3,72 \text{ KN/m}^2$	Categoría C3: zonas sin obstáculos que impidan el libre mov. de las personas... 5 KN/m^2
	FORJADOS	zona union caja madera con antiguo colegio: correas (100x290) mm: $0,16 \text{ KN/m}^2$ vidrio laminar (5+5): $0,25 \text{ KN/m}^2$	C3: 5 KN/m^2
ANTIGUO COLEGIO	CUBIERTA	correas C24 (6x10cm, i=50cm): $0,05 \text{ KN/m}^2$ dos tableros superpan tech P5 (e=19mm): $0,216 \text{ KN/m}^2$ aislamiento: $0,15 \text{ KN/m}^2$ correas C24 (8,5x10cm): $0,07 \text{ KN/m}^2$ teja plana: $0,40 \text{ KN/m}^2$ Total: $0,886 \text{ KN/m}^2$	Cubierta solo accesible para mantenimiento

3.5.4.Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma

Acciones:

Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados 4.3-4.4-4.5

Parámetros geotécnicos estimados:

Cota de cimentación : variable (ver plano cimentación)

Estrato previsto para cimentar : sustrato metamórfico

Nivel freático : entre -4.00 y -5.00 metros

Cohesión: 0

Densidad del terreno : 1.85 t/m³

Angulo de rozamiento interno del terreno : 35°

Cimentación:

1. Zapata corrida centrada bajo pilares

- Material adoptado: Hormigón armado
- Dimensiones y armado: se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumple con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado
- Condiciones de ejecución: sobre la superficie de excavación del terreno se debe extender una capa de hormigón de limpieza que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a las zapatas

2. Zapata aislada centrada bajo pilar

- Material adoptado: Hormigón armado
- Dimensiones y armado: se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumple con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado
- Condiciones de ejecución: sobre la superficie de excavación del terreno se debe extender una capa de hormigón de limpieza que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a las zapatas

3. Muro pantalla por bataches

- Muro de hormigón armado de 30 cm de espesor construido in situ por tramos, a medida que se va realizando la excavación, previa realización de zanjas y muretes guía
- Dimensiones: se indican en planos de estructura (cota de cabeza de muro y cota de profundidad, así como sus anchos)
- Condiciones de ejecución: Sobre la superficie de excavación del terreno se irán realizando zanjas y muretes guía para cada tramo de muro pantalla

3.5.5.SEGURIDAD ESTRUCTURAL MADERA (DB-SE-M)

3.5.5.1 Generalidades

3.5.5.1.1 Ámbito de aplicación y consideraciones previas

- El campo de aplicación de este DB es el de la verificación de la seguridad de los elementos estructurales de madera en edificación.

- La satisfacción de otros requisitos (aislamiento térmico, acústico, o resistencia al fuego,) quedan fuera del alcance de este DB. Los aspectos relativos a la fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento se tratan en la medida necesaria para indicar las exigencias que se deben cumplir en concordancia con las bases de cálculo.

3.5.5.2 Bases de cálculo

3.5.5.2.2 Propiedades de los materiales

Valores característicos de las propiedades de los materiales

Criterio general

Como valores característicos de las propiedades de los materiales, X, se tomarán los establecidos en el correspondiente apartado del Capítulo 4, teniendo en cuenta los factores correctores que se establecen a continuación.

Madera maciza:

factor de altura kh: En piezas de madera aserrada de sección rectangular, si el canto en flexión o la mayor dimensión de la sección en tracción paralela es menor que 150 mm, los valores característicos f y ft,0,k pueden multiplicarse por el factor Kh

$$Kh = (150/h)_{0,2} < 1,3$$

siendo: h canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción, [mm]

Madera laminada encolada:

a) factor de altura kh: en piezas de madera laminada encolada de sección rectangular, si el canto en flexión o la mayor dimensión de la sección en tracción paralela es menor que 600 mm, los valores característicos f m,g,k y ft,0,g,k pueden multiplicarse por el factor kh

$$Kh = (600/h)_{0,1} < 1,1$$

siendo:

h canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción, [mm].

cb) factor de volumen kvol: cuando el volumen V de la zona considerada en la comprobación, según se define en cada caso, sea mayor que

V0 (V0=0,01 m3) y esté sometido a esfuerzos de tracción perpendicular a la fibra con tensiones repartidas uniformemente, la resistencia característica a tracción perpendicular, ft,90,g,k se multiplicará por el k_{vol} = (V0/V)_{0,2}

Madera microlaminada:

a) factor de altura k: en piezas de madera microlaminada de sección rectangular, si el canto en flexión es diferente a 300 mm, el valor característico fm,k puede multiplicarse por el factor kh

$$Kh = (300/h)_5 < 1,2$$

siendo:

h canto en flexión de la sección, [mm];

s factor que debe definir el fabricante de acuerdo con la norma UNE EN 14374

b) factor de longitud kL:

En piezas de madera microlaminada sometidas a tracción paralela si la longitud difiere de 3000 mm, el valor característico de la resistencia a tracción paralela, f debe multiplicarse por el factor kh

$$Kh = (3000/L)_{5/2} < 1,1$$

siendo:

L longitud de la pieza, [mm];

s factor que debe definir el fabricante.

- Factores que afectan al comportamiento estructural de la madera

Clases de duración de las acciones

Tabla 2.2 Clases de duración de las acciones

Clase de duración	Duración aproximada acumulada de la acción en valor característico	Acción
Permanente	más de 10 años	Permanente, peso propio
Larga	de 6 meses a 10 años	Apeos o estructuras provisionales no itinerantes
Media	de una semana a 6 meses	sobrecarga de uso; nieve en localidades de >1000 m
Corta	menos de una semana	viento; nieve en localidades de < 1000 m
Instantánea	algunos segundos	sismo

Clases de servicio

Cada elemento estructural considerado debe asignarse a una de las clases de servicio definidas a continuación, en función de las condiciones ambientales previstas:

a) clase de servicio 1. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de 20 ± 2°C y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65% unas pocas semanas al año.

b) clase de servicio 2. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de 20 ± 2°C y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año.

c) clase de servicio 3. Condiciones ambientales que conduzcan a contenido de humedad superior al de la clase de servicio 2.

- Valor de cálculo de las propiedades del material y de las uniones
El valor de cálculo, X_d , de una propiedad del material (resistencia) se define como: $X_d = K_{mod} \times (X_k / \gamma_M)$

siendo: X_k valor característico de la propiedad del material;

γ_M coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material definido en la tabla 2.3;

k_{mod} factor de modificación, cuyos valores figuran en la tabla 2.4 teniendo en cuenta, previamente, la clase de duración de la combinación de carga de acuerdo con la tabla 2.2 y la clase de servicio del apartado 2.2.2.2.

Tabla 2.3 Coeficientes parciales de seguridad para el material, γ_M .

Situaciones persistentes y transitorias:	
- Madera maciza	1,30
- Madera laminada encolada	1,25
- Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
- Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, densidad media, blandos)	1,30
- Uniones	1,30
- Placas clavo	1,25
Situaciones extraordinarias:	
	1,0

3.5.5.3 Durabilidad

3.5.5.3.2 Protección de la madera

- La madera puede sufrir daños causados por agentes bióticos y abióticos. El objetivo de la protección preventiva de la madera es mantener la probabilidad de sufrir daños por este origen en un nivel aceptable.
- El fabricante de un producto indicará, en el envase y documentación técnica del dicho producto, las instrucciones de uso y mantenimiento

3.5.5.3.3 Clases de uso

El concepto de clase de uso está relacionado con la probabilidad de que un elemento estructural sufra ataques por agentes bióticos, y principalmente es función del grado de humedad que llegue a alcanzar durante su vida de servicio. Se definen las siguientes clases de uso.

a) clase de uso 1: el elemento estructural está a cubierto, protegido de la intemperie y no expuesto a la humedad. En estas condiciones la madera maciza tiene un contenido de humedad menor que el 20%. Ejemplos: vigas o pilares en el interior de edificios.

b) clase de uso 2: el elemento estructural está a cubierto y protegido de la intemperie pero, debido a las condiciones ambientales, se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad de la madera mayor que el 20 % en parte o en la totalidad del elemento estructural. Ejemplos: estructura de una piscina cubierta en la que se mantiene una humedad ambiental elevada con condensaciones ocasionales y elementos estructurales próximos a conductos de agua.

c) clase de uso 3: el elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo. El contenido de humedad de la madera puede superar el 20%. Se divide en dos clases;

Clase de uso 3.1. El elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y protegido, es decir sujeto a medidas de diseño y constructivas destinadas a impedir una exposición excesiva a los efectos directos de la intemperie, inclemencias atmosféricas o fuentes de humedad.

En estas condiciones la humedad de la madera puede superar ocasionalmente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: viga que vuela al exterior pero que en su zona superior y testas están protegidas por una albardilla o piezas de sacrificio.

Clase de uso 3.2. el elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y no protegido. En estas condiciones la humedad de la madera supera frecuentemente el contenido de humedad del 20%.

3.5.5.4 Materiales

Madera maciza

Dentro de la madera maciza se incluye la madera aserrada y la madera de rolizo.

La madera aserrada, para su uso en estructuras, estará clasificada quedando asignada a una clase resistente (ver procedimiento de asignación en el Anejo C).

Las clases resistentes son:

- para coníferas y chopo: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 y C50;
- para frondosas: D30, D35, D40, D50, D60 y D70.

En las cuales los números indican el valor de la resistencia característica a flexión, f , expresada en N/mm²

En el anejo E figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada clase resistente de madera laminada aserrada.

Madera laminada encolada

La madera laminada encolada, para su uso en estructuras, estará clasificada quedando asignada a una clase resistente (ver procedimiento de asignación en el Anejo D).

Las clases resistentes son:

- para madera laminada encolada homogénea: GL24h, GL28h, GL32h y GL36h;
- para madera laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c y GL36c.

En las cuales los números indican el valor de la resistencia característica a flexión, f , expresada en N/mm².

Madera microlaminada

La madera microlaminada para uso estructural deberá suministrarse con una certificación de los valores de las propiedades mecánicas y del efecto del tamaño de acuerdo con los planteamientos generales de este DB.

Tablero estructural

El uso de los diferentes tipos de tableros debe limitarse a las clases de servicio contempladas para cada tipo en la tabla 2.1.

En el anejo E figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada tipo de tablero estructural de los que allí se especifican.

3.5.5.4.6 Adhesivos

Generalidades

- La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades.
- El encolado de piezas de madera de especies diferentes o de productos derivados de la madera variados (sobre todo si los coeficientes de contracción son diferentes) requiere un conocimiento específico sobre su viabilidad.

Tipos de adhesivos

En la tabla 4.1 se describen los adhesivos utilizados en madera para uso estructural y su adecuación a la clase de servicio.

Tabla 4.1 Tipos de adhesivos en madera para uso estructural y su adecuación con la clase de servicio

Tipo de adhesivo	Abreviatura	Clase de servicio		
		1	2	3
Fenol-formaldehído ¹⁾	PF	apto	apto	apto
Resorcina-fenol-formaldehído ¹⁾	RPF	apto	apto	apto
Resorcina-formaldehído ¹⁾	RF	apto	apto	apto
Melamina-urea-formaldehído ²⁾	MUF	apto	apto	apto
Urea-formaldehído ²⁾	UF	apto	no apto	no apto
Poliuretano ²⁾	PU	apto	apto	apto
Resinas epoxi ²⁾	EP	apto	apto	apto

Nota general: en todo caso es necesario que los adhesivos para uso estructural estén certificados por organismos de reconocido prestigio, como por ejemplo el CTBA (Francia), MPA (Alemania) y el NTI (Noruega).

1) Líneas de cola de color marrón oscuro.

2) Líneas de cola transparentes.

Los adhesivos que cumplan las especificaciones para el Tipo I, definidas en UNE EN 301, pueden utilizarse en todas las clases de servicio, y los que cumplan las especificaciones para el Tipo II únicamente en la clase de servicio 1 ó 2 y nunca expuestos de forma prolongada a temperaturas superiores a los 50 °C.

Exigencias relativas a los adhesivos

Los adhesivos utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE EN 301 y UNE EN 12436: 2002.

En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para qué clases de servicio es apto.

3.5.5.5 Análisis estructural

Sistemas de barras - Principios generales

En las estructuras habituales de edificación formadas por barras (elementos en donde una dimensión predomina sobre las otras dos), sean soportes, vigas o estructuras trianguladas se consideran, para los tipos descritos en el código, los siguientes modelos:

a) comportamiento de las barras

- análisis en primer orden, considerando que la madera es un material homogéneo e isótropo, tomando como parámetro básico del material el módulo de deformación, E, longitudinal (según la dirección de la fibra).

La verificación de la estabilidad se realiza a través del método de la longitud de pandeo equivalente.

- análisis en primer orden similar al anterior salvo en la verificación de la estabilidad, que se realiza mediante un análisis global en segundo orden.

Características de los materiales empleados en el nuevo volumen de madera calculado con METAL 3D

PROPIEDADES		clase resistente GL36h	clase resistente C24
Resistencia(característica) N/mm ²			
-Flexión	f _{m,g,k}	36,00	24,00
-Tracción paralela	f _{t,0,g,k}	26,00	14,00
-Tracción perpendicular	f _{t,90,g,k}	0,60	0,40
-Compresión paralela	f _{c,0,g,k}	31,00	22,00
-Compresión perpendicular	f _{c,90,g,k}	3,60	2,50
-Cortante	f _{v,g,k}	4,30	4,00
Rigidez (KN/mm ²)			
-Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,g,medio}	14,70	11,00
-Módulo de elasticidad paralelo 5% percentil	E _{0,g,k}	11,90	7,40
-Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,g,medio}	0,49	
-Módulo transversal medio	G _{g,medio}	0,91	
Densidad (kg/m ³)			
Densidad característica	ρ _{g,k}	450,00	

3.6. AHORRO DE ENERGÍA_DB-HE

- 3.6.1. HE 0_Limitación del consumo energético.
 - 3.6.1.1. Ámbito de aplicación.
 - 3.6.1.2. Caracterización y cuantificación de la exigencia.
- 3.6.2. HE 1_Limitación de demanda energética
 - 3.6.2.1. Resultados de cálculo de la demanda energética
 - 3.6.2.2. Modelo de cálculo del edificio
 - 3.6.2.2.1 Zonificación climática.
 - 3.6.2.2.2 Zonificación del edificio y perfiles de uso.
 - 3.6.2.2.3 Procedimiento de cálculo de la demanda energética.
 - 3.6.2.3. Comprobación de descompensaciones y condensaciones.
 - 3.6.2.3.1 Datos previos. Condiciones exteriores e interiores para el cálculo de condensaciones.
 - 3.6.2.3.2 Superficies.
 - 3.6.2.3.3 Intersticiales.
- 3.6.3. HE 2_Rendimiento de las instalaciones térmicas
 - 3.6.3.1. Exigencia de bienestar e higiene
 - 3.6.3.2. Exigencia de eficiencia energética
 - 3.6.3.3. Exigencia de seguridad
- 3.6.4. HE 3_Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
 - 3.6.4.1. Valor de eficiencia energética de la instalación
 - 3.6.4.2. Potencia instalada en edificio
 - 3.6.4.3. Sistemas de control y regulación
 - 3.6.4.4. Mantenimiento y conservación
- 3.6.5. HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- 3.6.6. HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

*En la ejecución solo se incluye el volumen nuevo de madera ya que todo lo demás forma parte del edificio existente de mampostería rehabilitado.

3.6. AHORRO DE ENERGÍA_DB-HE

3.6.1. HE 0_Limitación del consumo energético.

3.6.1.1. Ámbito de aplicación.


Según el apartado 1

a) esta sección es aplicable para edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes por tanto, es de aplicación al presente proyecto.

3.6.1.2. Caracterización y cuantificación de la exigencia.

- Caracterización de la exigencia: el consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

- Cuantificación de la exigencia: edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos. La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, del 5 de abril. Se adjunta a continuación el cálculo de la eficiencia energética, realizado con el programa Ce3x, aprobado por el Ministerio para dicha certificación:

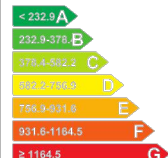
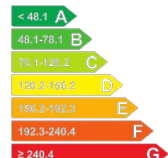
	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	1834CU477A4831980AK24	Versión informe asociado	01/09/2017
	Id. Mejora		Programa y versión	CExv2.3	Fecha	01/09/2017

Informe descriptivo de la medida de mejora

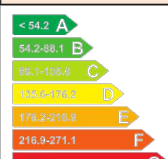
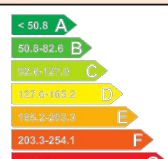
DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
medida de mejora 1


DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
-
Otros datos de interés

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
	
360.25 B	61.09 B

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/ m² año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m² año]
	
126.18 C	107.09 C

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	1834CU477A4831980AK24	Versión informe asociado	01/09/2017
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	01/09/2017

ANÁLISIS TÉCNICO


Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	97.13	0.0%	48.33	0.0%	1.79	28.7%	37.64	0.0%	184.89	0.4%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	189.80	C 0.0%	94.43	B 0.0%	2.47	B 25.8%	73.55	A 0.0%	360.25	B 0.2%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	32.15	B 0.0%	16.00	B 0.0%	0.49	B 27.2%	12.46	A 0.0%	61.09	B 0.3%
Demanda [kWh/m² año]	126.18	C 0.0%	107.09	C 0.0%						

ENVOLVENTE TÉRMICA**Cerramientos opacos**

Nombre	Tipo	Superficie actual [m²]	Transmitancia actual [W/m² K]	Superficie post mejora [m²]	Transmitancia post mejora [W/m² K]
Cubierta con cubrición de zinc forjado planta 1ª	Cubierta	446.73	0.17	446.73	0.17
Partición superior	Partición Interior	311.33	0.35	311.33	0.35
Muro de fachada norte	Fachada	215.28	0.53	215.28	0.53
Muro de fachada sur	Fachada	215.28	0.53	215.28	0.53
Muro de fachada este	Fachada	87.00	0.53	87.00	0.53
Muro de fachada oeste	Fachada	87.00	0.53	87.00	0.53

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m²]	Transmitancia actual del hueco [W/m² K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m² K]	Superficie post mejora [m²]	Transmitancia post mejora [W/m² K]	Transmitancia post mejora del vidrio [W/m² K]
Huecos fachada norte	Hueco	325.38	1.77	1.82	325.38	1.77	1.82
Huecos fachada sur	Hueco	325.38	1.77	1.82	325.38	1.77	1.82
Huecos fachada este	Hueco	84.22	1.77	1.82	84.22	1.77	1.82
Huecos fachada oeste	Hueco	84.22	1.77	1.82	84.22	1.77	1.82

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	1834CU477A4831980AK24	Versión informe asociado	01/09/2017
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	01/09/2017

INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción


Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		129.9%	-	Bomba de Calor		129.9%	-	-
TOTALES									

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		221.6%	-	Bomba de Calor		221.6%	-	-
TOTALES		-		-		-		-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m²año]		[kW]	[%]	[kWh/m²año]	[kWh/m²año]
Equipo ACS bomba de calor	Bomba de Calor		285.8%	-	Bomba de Calor		285.8%	-	-
Equipo ACS caldera	Caldera Estándar	24.0	61.8%	-	-	-	-	-	-
Equipo ACS caldera Mejorada	-	-	-	-	Caldera Estándar		95.0%	-	-
TOTALES		-		-		-		-	-

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	1834CU477A4831980AK24	Versión informe asociado	01/09/2017
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	01/09/2017

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]	Tipo post mejora	Servicio asociado post mejora	Consumo de energía post mejora

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]	Tipo post mejora	Servicio asociado post mejora	Consumo de energía post mejora

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)


Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²100lux]	Iluminancia media [lux]	Potencia instalada post mejora [W/m²]	VEEI post mejora [W/m²100lux]	Iluminancia media post mejora [lux]
Edificio Objeto	8.2	1.6	500	8.2	1.6	500
TOTALES	8.2	-	-	8.2	-	-

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio Objeto	610.0	Intensidad Media - 16h

ENERGÍAS RENOVABLES**Térmica**

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	-	-	50	-
TOTALES	-	-	50.0	-

	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	1834CU477A4831980AK24	Versión informe asociado	01/09/2017
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	01/09/2017

Post mejora

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	-	-	50	-
TOTALES	-	-	50.0	-

3.6.2. HE 1_Limitación de demanda energética

3.6.2.1. Resultados de cálculo de la demanda energética.

Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración.

Según el apartado 2.2.1.1.2 Edificios de otros usos del presente documento básico: "El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2"

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1, 2	25%	25	25%	10%
3, 4	25%	20	15%	0%*

* No debe superar la demanda límite del edificio de referencia

Los valores de ahorro especificados en la tabla se refieren a un valor teórico y constante de ventilación igual 0.8ren/h

3.6.2.2. Modelo de cálculo del edificio

3.6.2.2.1 Zonificación climática.

El edificio objeto del proyecto lo situamos en la localidad de Burgos (características similares a su situación en Francia, como comentábamos al principio de la memoria del cumplimiento del CTE), con una altura sobre el nivel del mar de 861 m . Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática E. La pertenencia a ésta zona climática define las solicitaciones exteriores para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

3.6.2.2.2. Zonificación del edificio y perfiles de uso.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio se obtienen del Apéndice C de CTE DB HE 1.

3.6.2.2.3. Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

Según el apartado 5.1.1 del presente DB cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- a) el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- b) la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- c) el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- d) las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- e) las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- f) las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- g) las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

3.6.2.3. Comprobación de descompensaciones y condensaciones.

Debido a la solución de la fachada del nuevo volumen , toda con madera inclusive carpinterías, no se tendrán en cuenta condensaciones superficiales ni intersticiales, ya que el propio material es un aislante térmico y debido a su espesor, tal y como se demuestra en el informe de eficiencia energética, es el suficiente para disfrutar de unas condiciones agradables en su interior.

3.6.3. HE 2_Rendimiento de las instalaciones térmicas

3.6.3.1. Exigencia de bienestar e higiene.

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1 (RITE) La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos. En la siguiente tabla aparecen los límites que se cumplen en la zona ocupada:

Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s): ≤ 0.13

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire del apartado 1.4.2 (RITE)

Categorías de calidad del aire exterior.

- ODA-1_Aire puro que sólo puede ensuciarse temporalmente
- ODA-2_Aire con altas concentraciones de partículas (sólidas y líquidas)
- ODA-3G_Aire con altas concentraciones de gases contaminantes
- ODA-3P_Aire con altas concentraciones de partículas y gases contaminantes
- ODA-4_Aire con muy altas concentraciones de contaminantes

En este proyecto, el aire exterior se introduce en el edificio a través del sistema de climatización. Los equipos de unidad de tratamiento de aire y bomba de calor cuentan con un sistema de infiltración de aire exterior que toman del exterior, en las inmediaciones de la sala donde se encuentran. Se trata de un aire ODA-1.

- Categorías de calidad del aire interior.

- IDA-1_Calidad óptima.
- IDA-2_Calidad buena.
- IDA-3_Calidad media.
- IDA-4_Calidad baja

La calidad de aire exigida para este tipo de edificios se encuentra en la categoría IDA-2: "oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas."

- Categorías de calidad del aire de extracción.

- AE-1_Bajo nivel de contaminación.
- AE-2_Moderado nivel de contaminación.
- AE-3_Alto nivel de contaminación.
- AE-4_Muy alto nivel de contaminación.

El aire de extracción de este edificio se incluye en el apartado AE-1, por lo que puede ser utilizado como retorno a los locales (ya que no se producen humos de tabaco) que se desprendan al ambiente. En el tramo final del conducto se instalará un filtro de carbón activado tipo TL 06260.

_Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización.

- IDA-C1_Control manual: Funciona continuamente.
- IDA-C2_Control manual: Funciona manualmente, controlado por interruptor
- IDA-C3_Control por tiempo: Funciona de acuerdo a un determinado horario.
- IDA-C4_Control por presencia: Funciona mediante señal de presencia.
- IDA-C5_Control por ocupación: Funciona dependiendo del número de personas.
- IDA-C6_Control directo: Está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior.

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C6. Existe en cada local un sensor eléctrico que permite medir las condiciones del local y adaptarse a las requeridas por el usuario o usuarios que se encuentran en el mismo desde la propia estancia.

_Filtración del aire.

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF (*)+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

La filtración del aire debe cumplir los requisitos del aire interior en el edificio, tomando en consideración la calidad del aire interior IDA y la del aire exterior ODA. Considerando la definición de clases de filtros de la norma UNE-EN 779, la clase de filtro final a instalar según la categoría del aire interior IDA y del aire exterior ODA es de filtro Tipo F7. Además se dispondrá en la UTA un filtro previo con la finalidad de mantener en buenas condiciones los componentes de la UTA y alargar la vida útil de los filtros finales, de mayor calidad.

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3 (RITE)

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación. El RD 865/2003 y el informe UNE 100030 prescriben que la temperatura del agua de retorno al sistema de preparación y acumulación de agua caliente para usos sanitarios RACS sea mayor que 50°, está reconocido que esta temperatura es suficiente para que la proliferación de la legionela esté controlada. El mantenimiento de la temperatura de 50 °C en el retorno del ACS se logrará mediante una sonda de temperatura que actuará sobre una válvula automática puesta en el circuito de carga procedente de la central de producción de calor. Todos los componentes de la UTA deben ser accesibles para su mantenimiento y limpieza a través de puertas de acceso; en su caso, los componentes se deben extraer de forma fácil. Es por ello que se dispone un UTA modular que pueda ser fácilmente reparable y sustituible en su totalidad o por partes en caso de avería.

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4 (RITE)

Los equipos se instalarán sobre soportes elásticos anti vibratorios cuando se trate de equipos pequeños y compactos. Se dispondrán dichos soportes según la norma UNE 100153-88. Los equipos se conectarán a las conducciones mediante conexiones flexibles. Se evitará el paso de las vibraciones de las conducciones a los elementos constructivos mediante sistemas anti vibratorios como pasamuros, coquillas, manguitos elásticos, abrazaderas y suspensiones elásticas. Para las tuberías empotradas se emplearán siempre envolturas elásticas. Las tuberías vistas estarán recubiertas por un material que proporcione un aislamiento acústico a ruido aéreo mayor que 15 dB. Los sistemas de conductos para el transporte de aire de ventilación y de acondicionamiento estarán aislados del ruido generado por los ventiladores y la misma circulación de aire mediante revestimientos interiores de material absorbente y/o atenuadores acústicos, dimensionados de manera que la atenuación sea mayor que 40 dB a la llegada a los elementos de difusión y retorno de aire.

3.6.3.2. Exigencia de eficiencia energética

- Justificación del cumplimiento de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1 (RITE)

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de conductos, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte.

Sistema de climatización: El sistema de climatización escogido es un sistema de climatización de aire de caudal variable. Este sistema permite que en cada estancia se puedan requerir unas condiciones higrotérmicas determinadas, con un único equipo generador de calor y frío (Bomba de Calor Inverter) y una única Unidad de Tratamiento de Aire dispuestos ambos en el local de instalaciones del edificio. Datos de emisiones de CO₂: El sistema de climatización mediante bomba de calor no produce ningún tipo de combustión y por tanto no emite a la atmósfera ningún tipo de partículas de CO₂.

Potencia instalada: La potencia instalada del equipo es la siguiente:

MODO FRÍO: Capacidad frigorífica: 473 kW

MODO CALOR: Capacidad calorífica: 554 kW

3.6.4.3. Exigencia de seguridad

- Cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.
- Cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.
- Cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.
- Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización del apartado 3.4.4.

- Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización del apartado 3.4.4.

3.6.4. HE 3_Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

3.6.4.1. Valor de eficiencia energética de la instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = P \times 100 / S \times E_m$$

Siendo: P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar (W); S la superficie iluminada (m²); E_m la iluminancia media horizontal mantenida (lux)
Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1 del presente documento. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

<i>Zonas de actividad diferenciada</i>	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico (1)	3,5
aulas y laboratorios (2)	3,5
habitaciones de hospital (3)	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes (4)	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos (5)	4,0
estaciones de transporte (6)	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
hostelería y restauración (8)	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

1.4.2. Potencia instalada en edificio

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada[W/m²]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15

3.6.4.3. Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, un Sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- Toda zona dispondrá al menos de un Sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose únicamente el Sistema de encendido en cuadros eléctricos.

- Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que se obtendrá mediante:

_Aprovechamiento de la luz natural.

_No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.

_Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.

_Uso de sistemas centralizados de gestión.

3.6.4.4. Mantenimiento y conservación

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”. El mantenimiento representa un ahorro de energía que se obtendrá mediante:

- _Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- _Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- _Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación son las siguientes:

En primer lugar se ha procurado diseñar de forma que se permita el aprovechamiento de la luz natural al máximo. De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus necesidades, facilitando el desarrollo de sus actividades. Para poder aprovechar esa luz natural ha sido necesario disponer sistemas de control como cortinas en los huecos para matizar la luz. Por otra parte se ha establecido un sistema de control de la iluminación artificial adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado. Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y confort visual. Cumpliéndose los tres se pueden llegar a obtener ahorros de energía hasta del 60%. Es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural. En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, en algunos casos para poder hacer un uso diferenciado de las luminarias según la necesidad. Por último, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá conservar el nivel de iluminación requerido en el centro y no incrementar el consumo energético del diseño, lo que se consigue mediante:

- _Limpieza y repintado de las superficies interiores.
- _Limpieza de luminarias.
- _Sustitución de lámparas.
- _Conservación de superficies.

3.6.5. HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

No es de aplicación dado que se emplean otras fuentes de energía renovable diferentes como sustitución a la energía solar. Se emplea para la generación de Agua Caliente Sanitaria dos bombas de calor aire-agua reversible con sistema inverter que sirve además a la instalación de climatización conjuntamente con dos acumulador de 1000 litros. El sistema inverter ajusta continuamente la velocidad del compresor a la demanda real. Un menor número de arranques y paradas supone una reducción del consumo de energía y unas temperaturas más estables. Esta reducción del consumo de energía exige de tener que contar con una contribución de energía solar.

3.6.6. HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE (“ámbito de aplicación”), la sección no será de aplicación.

4. PLIEGO DE CONDICIONES MANTENIMIENTO Y RESIDUOS.

4.1. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

UNIDAD DE OBRA QVM010: CUBIERTA VERDE SEMIINTENSIVA TRANSITABLE, SISTEMA PLANTAS AROMÁTICAS "ZINCO".

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Impermeabilización asfáltica: se evitará su contacto con aceites, grasas, petróleo y disolventes. Se prestará especial atención a las incompatibilidades de uso que se especifican en las fichas técnicas de los diferentes elementos que pudieran componer la cubierta (soporte resistente, formación de pendientes, barrera de vapor, aislamiento térmico, impermeabilización y capas separadoras).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de cubierta plana transitable, no ventilada, ajardinada semiintensiva, sistema Plantas Aromáticas "ZINCO", tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, compuesta de los siguientes elementos: FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de 10 cm de espesor medio a base de arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, proporcionando una resistencia a compresión de 1 MPa y con una conductividad térmica de 0,087 W/(mK); acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor, fratasada y limpia; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK); IMPERMEABILIZACIÓN: tipo bicapa, adherida, compuesta por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, con armadura de fieltro de fibra de vidrio de 60 g/m², de superficie no protegida y una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m², con autoprotección mineral de color verde, resistente a la penetración de raíces, totalmente adheridas con soplete, sin coincidir sus juntas; membrana antirraíces flexible de polietileno de baja densidad, WSF 40 "ZINCO", de color negro, para evitar la penetración de raíces en la membrana impermeable; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: manta protectora y retenedora SSM 45 "ZINCO", formada por geotextil de poliéster y polipropileno, de 5 mm de espesor, con una retención de agua de 5 l/m², una resistencia a la tracción longitudinal de 5,5 kN/m, una resistencia CBR a punzonamiento 2 kN, y una masa superficial de 470 g/m²; CAPA DRENANTE Y RETENEDORA DE AGUA: módulo Floradrain FD 40-E "ZINCO", formado por placa de poliolefinas recicladas con perforaciones en la parte superior; CAPA FILTRANTE: filtro sistema SF "ZINCO", formado por un geotextil de fibras de polipropileno; CAPA DE PROTECCIÓN: sustrato Zincoterra Aromáticas "ZINCO", compuesto de cerámica seleccionada triturada y otros componentes minerales mezclados con compost y turba rubia, de 100 mm de espesor, plantas con cepellón plano, Zinco Sedum Mix "ZINCO", con 4 o más especies distintas de sedum.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

CTE. DB-HS Salubridad.

CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

NTE-QAA. Cubiertas: Azoteas ajardinadas.

NTJ 11C. Cubiertas verdes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra. Se comprobará que los paramentos verticales de casetones, petos perimetrales y otros elementos constructivos se encuentran terminados.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, debiendo aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

DEL CONTRATISTA.

Habrà recibido la aceptación previa, por parte del fabricante, de la solución constructiva adoptada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los puntos singulares. Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo. Relleno de juntas con poliestireno expandido. Vertido en seco de la arcilla expandida hasta alcanzar el nivel de coronación de las maestras, y consolidación con lechada de cemento. Vertido, extendido y regleado de la capa de mortero de regularización. Revisión de la superficie base en la que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear. Corte, ajuste y colocación del aislamiento. Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización. Colocación de la impermeabilización. Colocación de la capa separadora bajo protección. Colocación de la capa drenante y retenedora de agua. Colocación de la capa filtrante. Colocación del sustrato y de la vegetación y relleno del espacio entre el borde de la cubierta y la vegetación con grava.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad.

4.2 .PLIEGO DE MANTENIMIENTO

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la cubierta de cualquier acción mecánica no prevista en el cálculo, hasta que se proceda a la ejecución de su capa de protección, no recibiendo ningún elemento que pueda perforar la impermeabilización. Se evitará el vertido de residuos de obra sobre la capa vegetal.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

4.3. Tratamiento de residuos- residuos generados

Presupuesto parcial de cubiertas -forjado del claustro
Residuos generados

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 02	Ladrillos.	1,064	0,851
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	0,315	0,197
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	3,396	2,264
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	0,552	0,552
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,077	0,128
	Residuos generados:	5,404	3,992
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,643	0,857
17 02 03	Plástico.	0,339	0,565
17 02 01	Madera	0,277	0,252
	Envases:	1,259	1,674
	Total residuos:	6,663	5,667

5. MEDICIONES - UNIDAD DE OBRA REPRESENTATIVA DEL PROYECT -FORJADO DEL CLAUSTRO

QVM010 m² Cubierta verde semiintensiva transitable, sistema Plantas Aromáticas "ZINCO". 108,61€

Cubierta plana transitable, no ventilada, ajardinada semiintensiva, sistema Plantas Aromáticas "ZINCO", tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida de 350 kg/m³ de densidad, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, con espesor medio de 10 cm; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa; impermeabilización bicapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV y lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, totalmente adheridas con soplete, sin coincidir sus juntas; membrana antirraíces flexible de polietileno de baja densidad, WSF 40 "ZINCO", de color negro; capa separadora bajo protección: manta protectora y retenedora SSM 45 "ZINCO", formada por geotextil de poliéster y polipropileno, con una masa superficial de 470 g/m²; capa drenante y retenedora de agua: módulo Floradrain FD 40-E "ZINCO"; capa filtrante: filtro sistema SF "ZINCO", formado por un geotextil de fibras de polipropileno; capa de protección: sustrato Zincoterra Aromáticas "ZINCO", de 100 mm de espesor, plantas con cepellón plano, Zinco Sedum Mix "ZINCO".

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt04lvc010c	Ud	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, según UNE-EN 771-1.	4,000	0,13	0,52
mt01arl030	m ³	Arcilla expandida, de 350 kg/m ³ de densidad y granulometría comprendida entre 8 y 16 mm, suministrada en sacos.	0,100	59,50	5,95
mt09lec020b	m ³	Lechada de cemento 1/3 CEM II/B-P 32,5 N.	0,010	105,10	1,05
mt08aaa010a	m ³	Agua.	0,014	1,50	0,02
mt09mif010ca	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,075	32,25	2,42
mt16pea020b	m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 20 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,010	1,34	0,01
mt14lba010a	m ²	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FV, de 2,5 mm de espesor, masa nominal 3 kg/m ² , con armadura de fieltro de fibra de vidrio de 60 g/m ² , de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	1,100	4,04	4,44
mt14lga010mc	m ²	Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 5 kg/m ² , con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m ² , con autoprotección mineral de color verde, resistente a la penetración de raíces. Según UNE-EN 13707.	1,100	8,25	9,08
mt14lbz020a	m ²	Membrana antirraíces flexible de polietileno de baja densidad, WSF 40 "ZINCO", de color negro, para cubiertas verdes.	1,030	2,40	2,47
mt14lbz040qa	m ²	Manta protectora y retenedora SSM 45 "ZINCO", formada por geotextil de poliéster y polipropileno, de 5 mm de espesor, con una retención de agua de 5 l/m ² , una resistencia a la tracción longitudinal de 5,5 kN/m, una resistencia CBR a punzonamiento 2 kN, y una masa superficial de 470 g/m ² , suministrado en rollos.	1,100	2,50	2,75
mt16pxa010ab	m ²	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/4)300-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7-FT2.	1,050	4,43	4,65
mt14lbz030Ac	m ²	Módulo drenante y retenedor de agua, Floradrain FD 40-E "ZINCO", de poliolefinas recicladas con perforaciones en la parte superior, suministrado en placas. Incluso p/p de clips de unión.	0,530	10,55	5,59
mt14lbz050a	m ²	Filtro sistema SF "ZINCO", formado por un geotextil no tejido sintético, compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, termosoldado por ambas caras, de 0,6 mm de espesor, con una resistencia a la tracción longitudinal de 7 kN/m, una resistencia CBR a punzonamiento 1,1 kN, y una masa superficial de 100 g/m ² , suministrado en rollos.	1,030	1,20	1,24

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1		Materiales			
mt14lbz010c	m³	Sustrato Zinco terra Aromáticas "ZINCO", compuesto de cerámica seleccionada triturada y otros componentes minerales mezclados con compost y turba rubia, suministrado en sacos Big Bag, para cubiertas verdes.	0,142	70,00	9,94
mt14lbz060ia	m²	Plantas con cepellón plano, Zinco Sedum Mix "ZINCO", suministradas en bandejas de 60 piezas con 4 o más especies distintas de sedum, para cubiertas verdes.	1,000	10,08	10,08
			Subtotal materiales:		60,21
2		Mano de obra			
mo020	h	Oficial 1ª construcción.	0,333	17,24	5,74
mo113	h	Peón ordinario construcción.	0,535	15,92	8,52
mo054	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,050	17,82	0,89
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,050	16,13	0,81
mo029	h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,461	17,24	7,95
mo067	h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	0,461	16,13	7,44
mo040	h	Oficial 1ª jardinero.	0,447	17,24	7,71
mo086	h	Ayudante jardinero.	0,447	16,13	7,21
			Subtotal mano de obra:		46,27
3	%	Costes directos complementarios			
		Costes directos complementarios	2,000	106,48	2,13
Coste de mantenimiento decenal: 102,71€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3):		108,61

6. RESÚMEN FINAL, MATERIAL Y CONTRATA, RESUMIENDO EL PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS.Resumen de presupuesto

01	Movimiento de tierras	30.382,52
02	Red horizontal de saneamiento	18.835,63
03	Cimentaciones	103.567,25
04	Estructura	130.497,08
05	Particiones interiores	5.542,84
06	Cubiertas	56.452,56
07	Aislamiento	8755,12
08	Impermeabilizaciones	6022,44
09	Revestimientos	23.926,38
10	Pavimentos	46.771,62
11	Carpinterías interiores	49.655,74
12	Carpinterías exteriores	78.856,02
13	Cerrajería	20.613,00
14	Falsos techos	19.234,69
15	Electricidad	28.876,88
16	Fontanería	36.296,30
17	Climatización	46.243,81
18	Transportes	16.330,70
19	Telecomunicaciones	9.946,23
20	Protección contra incendios	30.015,60
21	Instalaciones especiales	18.331,08
22	Urbanización	56.602,74
23	Control de calidad	29.266,81
24	Gestión de residuos	19.055,97
25	Seguridad y salud.	37.233,61

Total: 739.992,96 €

Asciende el Presupuesto Material de Ejecución a **SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS**

Presupuesto de ejecución de contrata:

Presupuesto de ejecución material	739.992,96
13% Gastos Generales	96199,08
6% Beneficio Industrial	44399,58
21 % IVA	155398,52

Total: 1.035.990,14 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución de Contrata a **UN MILLÓN TREINTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS**